Annales Mycologici

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis

Vol. IV. | No. 2. | April 1906.

Neue oder kritische Pilze.

Von Prof. Dr. Fr. Bubák, Tábor in Böhmen.

II.[1])

15. Über **Entomophthora Lauxaniae** Bubák.

Diesen Pilz beschrieb ich in Hedwigia XLII (1903), p. 100 ff. von der Diptere *Lauxania aënea*.

Es entging mir damals, daß von Bresadola und Staritz ein ähnlicher Pilz als *Massospora Richteri* aufgestellt wurde.[2])

Wie aus beiden Diagnosen hervorgeht, sind beide genannten Pilze identisch. Auch Lindau hat schon erkannt, daß *Massospora*-Arten Entomophthoreen sind.[3])

Die Nomenklatur des Pilzes muß also in folgender Weise korrigiert werden:

Entomophthora Richteri (Bres. et Staritz) Bubák. — *Massospora Richteri* Bres. et Star. 1892. — *Entomophthora Lauxaniae* Bubák 1903.

16. **Entomophthora Cimbicis** Bubák n. sp.

Aus Nebovidy nächst Kolin in Böhmen wurden mir am 9. Januar 1906 Stücke von alten Eisenbahnschwellen zugeschickt, die durch und durch von Larven irgend einer Cimbex-Art durchlöchert waren. Die Larven waren schon, als ich das Holz bekam, alle verpuppt und befanden sich

[1]) I. siehe d. Zeitschr. Jahrg. II, 1904, Nr. 5.

[2]) Hedwigia XXXI (1892), pg. 42, Sacc. Syll. XI, pg. 587.

[3]) Rabenhorst-Lindau, VIII, pg. 19—21.

in den Löchern, umgeben immer von einigen dicht anliegenden Blättchen von Robinia Pseudacacia.

Einige von diesen Puppen waren mumifiziert von einer Entomophthora-Art, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als eine neue Spezies erwies. Ihre Diagnose ist folgende:

Dauersporen die Puppen ganz mit hellgelbem Pulver erfüllend und mumifizierend, kuglig bis kurz ellipsoidisch, 26—48 μ lang, 24—32 μ breit, hellgelblich, mit dünner (1—1,5 μ), feinwarziger Membran.

Die Hyphen wurden nicht gesehen, da die Mumien alt und schon vom Mycel eines anderen Pilzes durchdrungen waren.

17. **Entyloma Schinzianum** (P. Magnus) Bubák.

Exobasidium Schinzianum P. Magnus.

Auf meiner dritten Forschungsreise in Montenegro im Sommer 1904 fand ich am 16. August auf den Abhängen des „Medjed", welcher einen Gipfel des kolossalen Gebirgsstockes Durmitor darstellt, Blätter von *Saxifraga rotundifolia*, die, wie es schien, von einer *Entyloma*-Art befallen waren.

Bei der mikroskopischen Untersuchung bestätigte sich meine Vermutung, denn es wurden nicht nur Konidien, sondern auch Chlamydosporen gefunden.

Auf der Exkursion, die während des botanischen Kongresses in Wien auf den Schneeberg unternommen wurde, sprach ich über diesen Pilz mit Herrn Prof. P. Magnus, welcher mich darauf aufmerksam machte, daß er von derselben Nährpflanze ein *Exobasidium* beschrieb.

Schon damals vermutete ich, daß dieses *Exobasidium* vielleicht nur das Konidienstadium des *Entyloma*-Pilzes ist.

Als ich dann bei Herkulesbad in Südungarn in Gesellschaft des Herrn Dr. R. Maire diesen Pilz auf *Saxifraga Heuffelii* im Konidienstadium wieder gefunden habe und als Herr Maire, welcher sich mit ihm in anatomisch-cytologischer Hinsicht schon früher beschäftigte, den Pilz als *Exobasidium Schinzianum* erkannte, so war ich fest überzeugt, daß meine Vermutung berechtigt ist. Ich wollte auf dieses *Entyloma* erst in meinem III. Beitrage zur Pilzflora von Montenegro näher eingehen.

Vor kurzer Zeit wurde aber auch von Höhnel[1]) erkannt, daß *Exobasidium Schinzianum* P. Magnus nur das Konidienstadium einer *Entyloma*-Art darstellt. Höhnel zieht aber auf Grund der Untersuchung von Konidien den Pilz zu *Entyloma Chrysosplenii* (B. et Br.) Schroet.

Diese letzte Behauptung ist aber nicht zutreffend, denn die Chlamydosporen beider Arten sind völlig verschieden.

Das *Saxifraga-Entyloma* stellt eine selbständige Spezies dar, die den Namen *Entyloma Schinzianum* (P. Magnus) Bubák tragen muß. Hier lasse ich seine Diagnose folgen:

---

[1]) Annales mycologici IV (1905), Nr. 5.

Flecken auf der Blattunterseite, intensiv gelblich weiß, auf der Oberseite bleicher, rundlich, bis 7 mm breit, nicht scharf begrenzt, über die Blätter zerstreut oder auf denselben gruppiert.

Sporidien unterseits spindelförmig, 12—18 μ lang, schwach gekrümmt, 1—2zellig, hyalin.

Chlamydosporen kuglig oder fast kuglig, 12—35 μ breit, hell- bis intensiver gelb, mit 2 μ dicker, feinwarziger Membran.

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, ist *Entyloma Schinzianum* von *Entyloma Chrysosplenii* weit verschieden.

18. **Puccinia Avenae-pubescentis** Bubák n. sp.

Aecidien unbekannt.

Uredolager auf kleinen, schwach rötlichen, länglichen, oft zusammenfließenden Flecken auf der Blattoberseite, klein, elliptisch oder kurz strichförmig, zwischen den Nerven liegend, bald nackt, staubig, orangegelb. Uredosporen ei- oder birnförmig, auch ellipsoidisch bis länglich, 22—38 μ lang, 17,5—25 μ breit, mit 2—2,5 μ dicker, schwach gelblicher, entfernt stachliger Membran, orangerotem Inhalte und 4 Keimporen.

Teleutosporenlager oberseits, seltener unterseits, elliptisch bis länglich, oft zusammenfließend und dann bis ½ mm lang, bald nackt und nur an den Seiten von der Epidermis bedeckt, ziemlich dick, fest, polsterförmig, schwarz.

Teleutosporen birnförmig, ellipsoidisch bis länglich, 38—55 μ lang, 17,5—22 μ breit, oben breit abgerundet oder schwach verjüngt, daselbst auf 4—9 μ verdickt, unten abgerundet oder in den Stiel verschmälert, in der Mitte eingeschnürt, mit kastanienbrauner, glatter Membran und festem, braunem bis 75 μ langem Stiele.

Böhmen: Im Pintovka-Tale bei Tábor auf Blättern von *Avena pubescens*. Der vorliegende neue Pilz steht der *Puccinia Anthoxanthi* ziemlich nahe, ist von derselben aber durch größere Sporen und kleinere, orangefarbige Uredolager verschieden.

19. **Puccinia Rossii** Bubák n. sp.

Sporenlager auf bleichen Fleckchen unterseits, rundlich, elliptisch bis länglich, zerstreut oder auch ziemlich dicht gruppiert, ½—1 mm breit oder lang, wenig bis halbkugelig gewölbt, von der ziemlich dicken Epidermis lange bedeckt, später spaltenförmig aufreißend und endlich mehr oder weniger entblößt, selten zusammenfließend, immer aber an den Seiten von der Epidermis bedeckt.

Uredolager hellbraun, staubig; Uredosporen eiförmig, seltener fast kuglig oder ellipsoidisch, 31—35 μ lang, 26—29 μ breit, am Scheitel abgerundet und daselbst bis auf 9 μ verdickt, nach unten schwach verjüngt; Membran hellgelbbraun, überall mit kleinen Stacheln gleichmäßig besetzt, mit 2—3 äquatorialen Keimporen, die mit ziemlich starken, breiten, hyalinen Kappen bedeckt sind.

Teleutosporenlager schwarz, nicht stäubend; Teleutosporen sehr unregelmäßig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, oft keulenförmig, gewöhnlich mehr oder weniger eckig, 35—58 μ lang, 22—35 μ breit, oben abgerundet oder schwach verjüngt, nach unten gewöhnlich in den Stiel verschmälert oder abgerundet, mit hellbrauner bis kastanienbrauner, feingranulierter, bis 4,5 μ dicker Membran, die außerdem von unregelmäßigen, faltenartigen, gelbbraunen oder fast hyalinen Leisten bedeckt ist, welche stellenweise bis 6 μ hoch über die Membran emporragen und so den Sporen die eckige Gestalt verleihen. Stiel hyalin, fest, gewöhnlich kurz oder bis 20 μ lang. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle in der unteren Zellenhälfte gelegen, beide mit ziemlich hohen (bis 4 μ) hyalinen, abgerundet konischen Papillen versehen.

Sicilia: Palermo auf Blättern von *Cnidium apioides*, leg. H. Ross im Juli 1898 (herbarium siculum Nr. 135).

Diese neue Art gehört in die Lindroth'sche[1]) Gruppe „Psorodermae" und ist am nächsten mit *Pucc. phymatospora* Lindr.[2]) verwandt. Sie unterscheidet sich aber von derselben durch breitere Uredosporen, größere und mit höheren Falten versehene Teleutosporen, wie auch durch habituelle Charaktere der Teleutosporenlager. *Pucc. phymatospora* konnte ich am Original (D. Saccardo, Mycotheca italica Nr. 247) studieren.

20. **Hypomyces deformans** (Lagg.) Sacc.

Im Sommer und Herbst des Jahres 1905 fand ich bei Tábor, in den Wäldern nächst Hnojná Lhota, öfters junge Exemplare von *Lactarius deliciosus*, welche stark deformiert waren.

Die befallenen Individuen waren ziemlich kleiner als die normalen, dagegen aber dickfleischig, wenig saftig, also von ziemlich kompakter, derber Konsistenz und dabei immer verschiedenartig verbogen und ungestaltet.

Anstatt der Lamellen findet man auf der Hutunterseite einen weißen Anflug, welcher auch den oberen Stielteil überzieht, immer dicker wird und das Stroma darstellt.

Die Perithecien sind eingesenkt, und nur mit dem obersten Teile ragen sie hervor; sie sind von kugliger Form, 170—225 μ breit, von schmutzig gelblich-weißem Gewebe, makroskopisch als dunkle Pünktchen im Stroma erscheinend.

Asken lang zylindrisch, 100—130 μ lang, 5 μ breit, hyalin, kurz gestielt.

Sporen spindelförmig, 20—22 μ lang, 4,5 μ breit, anfangs einzellig, beiderseits spitzig, endlich mit einer Querwand, hyalin, mit vielen Öltropfen.

Dieser Pilz, welchen ich schon im Jahre 1898 (August) bei Rovensko in Böhmen gesammelt habe, ist ganz bestimmt mit dem schweizerischen identisch und von allen *Hypomyces*-Arten genügend verschieden.

---

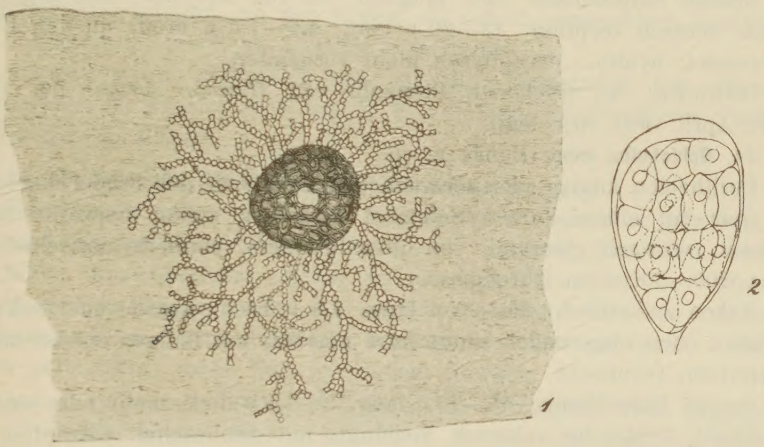
[1]) Lindroth, Die Umbelliferen-Uredineen, Helsingfors 1902, in Acta Soc. pr. f. et fl. fenn. 22, Nr. 1, p. 56.

[2]) l. c. p. 68.

21. **Stigmatea Velenovskýi** Bubák n. sp.

Perithecien oberflächlich, flach gewölbt, 60—90 μ im Durchmesser, auf den Blättern zerstreut oder zu wenigen gruppiert, von schwarzbraunem, dickwandigem, parenchymatischem Gewebe, mit zentraler, bis 20 μ breiter Öffnung, mit reichlichem, verzweigtem, allseitig der Blattoberfläche fest anliegendem, knorrigem, kurzzelligem, kastanienbraunem Mycel.

Asken schief eiförmig, 22—35 μ lang, 15—17,5 μ breit, oben verdickt, unten in einen kurzen Stiel verschmälert, 8-sporig.



Stigmatea Velenovskyi n. sp.

1. Eine Pyknide mit kriechendem Mycel. (Vergr., Reichert Oc. 2, Obj. 4.) — 2. Ascus Oc. 2, Obj. 8/*a*.

Sporen länglich, 11—15,5 μ lang, 4,5—5,5 μ breit, beiderseits abgerundet, ungleich zweizellig, hyalin, die obere Zelle gewöhnlich breiter als die untere, bei der Querwand schwach eingeschnürt, oft in jeder Zelle mit 1 Öltropfen.

Böhmen: Weißwassergrund im Riesengebirge (ca. 1100 m) auf *Hypnum ochraceum*, im September 1900, leg. Velenovský.

22. **Sphaerella polifolia Ell. et Ev.** in Europa.

Von Herrn A. Weidman in Wittingau (Böhmen) bekam ich *Rhytisma Andromedae* auf *Andromeda polifolia*. Auf den Stromaten dieses Pilzes und auch in ganz selbständigen Flecken fand ich eine *Mycosphaerella*, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als *M. polifolia* (Ell. et Ev.) entpuppte. Dieser Pilz war bisher nur aus Nord-Amerika (Kanada) bekannt.

Sehr interessant ist das Vorkommen des Pilzes auf dem *Rhytisma*-Stroma. Die braunen, stark runzligen Perithecien treten besonders an den Stroma-Rippen hervor und bilden dann auf der Unterlage ein unregelmäßiges Netz. Oft bedecken sie aber auch die Stromata in dichten Gruppen.

Zu der Originaldiagnose füge ich nur bei, daß die Perithecien bis 80 μ breit sind.

23. **Guignardia humulina** Bubák n. sp.

Perithecien subepidermal, auf den Stengeln zerstreut oder gruppiert, kuglig abgeflacht, 80—200 μ breit, 50—100 μ hoch, schwarz, mit 8—20 μ dicken Wänden, von dunkelbraunem, großzelligem, parenchymatischem Gewebe.

Asken länglich bis zylindrisch, gerade oder gebogen, bis 75 μ lang, 15 μ breit, unten kurz gestielt, gegen den Scheitel schwach verjüngt, oben abgerundet, hyalin.

Sporen ellipsoidisch oder länglich, oft von der Mitte aus gegen die Enden konisch verjüngt, 13—20 μ lang, 4,5—7,5 μ breit, an den Enden abgerundet, hyalin. Paraphysen nicht vorhanden.

Böhmen: An trockenen Stengeln von *Humulus lupulus* bei Tábor (Ende April 1905, ipse legi).

24. **Ophiobolus minor** Bubák n. sp.

Perithecien kuglig oder schwach abgeflacht, in der Rinde eingesenkt und nur mit einem kurzen Schnabel versehen, später hervorbrechend, schwarz, schwach glänzend, von olivenbraunem, parenchymatischem Gewebe, 200—300 μ im Durchmesser.

Asken zylindrisch, 65—90 μ lang, 7,9 μ breit, gerade oder schwach gebogen, oben abgerundet, unten kurz gestielt, mit fädigen ebenso langen Paraphysen vermischt.

Sporen fadenförmig, 55—70 μ lang, 2—2,5 μ dick, mehr oder weniger gekrümmt, beidendig schwach verjüngt, mit zahlreichen Öltropfen und mehreren Querwänden, hyalin.

Böhmen: Bei Tábor auf lebenden Ästchen von *Lonicera Xylosteum*, am 2. Mai 1905, ipse legi.

25. Über **Massarina mamma** (Otth) Sacc.

Der vorliegende Pilz gehört ebenfalls zu den schlecht bekannten Arten. Ich fand ihn anfangs Mai 1905 auf lebenden Ästen von *Lonicera Xylosteum* bei Tábor. Ich gebe von ihm eine neue Diagnose:

Perithecien dauernd im Periderm eingesenkt, schwarz, kuglig, in einen kurzen, konischen Schnabel verjüngt und nur mit der Mündung durchbrechend, bis 1 mm breit, von derbem, schwarzem Gewebe.

Asken lang zylindrich, 120—160 μ lang, 7—9 μ breit, gerade oder gebogen, von ebenso langen, 2 μ dicken, fadenförmigen Paraphysen umgeben.

Sporen geradlinig, einreihig, länglich zylindrisch, 17—20 μ lang, 6—7 μ breit, gerade oder schwach gebogen, mit 2—3, selten 4 Querwänden, bei denselben schwach eingeschnürt, hyalin, mit schmaler Gallerthülle, an den Enden abgerundet, in jeder Zelle gewöhnlich mit einem Öltropfen.

26. **Pleomassaria Vandasii** Bubák n. sp.

Perithecien subepidermal, mit kurzem, papillenförmigem Schnabel hervorbrechend und dann mehr oder weniger entblößt, kuglig, wenig

abgeflacht, 300—400 μ im Durchmesser, schwarz, mit 45—70 μ dicken, derben Wänden von schwarzem, dickzelligem, parenchymatischem Gewebe.

Asken länglich oder länglich-zylindrisch, in einen kurzen Stiel plötzlich zusammengezogen, oben abgerundet, 100—120 μ lang, 28—33 μ breit, dickwandig, hyalin, umgeben von zahlreichen, dünnen gebogenen Paraphysen.

Sporen zu 4—8 in jedem Askus, ellipsoidisch bis länglich, 33—42 μ lang, oberer Teil 13—17,5 μ, unterer 11—13 μ breit, dickwandig, mit 8—10 Querwänden, 3 meist vollständigen Längswänden, in der Mitte schwach eingeschnürt, an den Enden oft schief segmentiert, honigbraun bis dunkelbraun, mit 2—3 μ dicker Gallerthülle.

Makedonien: Galicia-planina auf alten Blattstielen von *Astragalus angustifolius* im August 1898 leg. E. Formánek, mitgeteilt von Prof. Dr. K. Vandas in Brünn.

27. **Pleomassaria (Karstenula) Robiniae** Bubák n. sp.

Perithecien unter der Rinde eingesenkt, einzeln oder genähert, gewöhnlich in kurzen Reihen stehend, mit kurzem, konischem Scheitel die Rinde durchbrechend, später mit oberem Teile ganz hervortretend, ½—¾ mm im Durchmesser, von konischer Gestalt, 300—400 μ hoch, im Umrisse rundlich, unten abgeflacht, schwarz, von derbem, bis 30 μ dickem, innen gelblichem, außen fast schwarzem Gewebe.

Asken zylindrisch, 130—220 μ lang, 22—28 μ breit, oben abgerundet, unten in einen kurzen Stiel verschmälert, gerade oder gebogen, umgeben von zahlreichen, gebogenen, reichlich septierten Paraphysen.

Sporen zu 4—8, ellipsoidisch-länglich bis länglich-zylindrisch, 30—65 μ lang, 17—22 μ breit, mit 5—8 Querwänden, 1 vollkommenen oder 2 unvollkommenen Längswänden, seltener noch hie und da in einer Zelle mit einem dritten Septum, bei allen Querwänden mehr oder weniger eingeschnürt, eine Hälfte oft größer als die andere, gelbbraun, ohne Gallerthülle.

Böhmen: Pátek bei Peruc auf absterbenden jungen Stämmchen von *Robinia Pseudacacia*, am 3. Mai 1905, in Gesellschaft mit *Cytodiplospora Robiniae* n. sp.

28. Über **Phyllosticta bacteroides** Vuillemin.

Im 5. Hefte d. III. Jahrg. (1905) dieser Zeitschrift beschrieb Vuillemin auf p. 425 von *Tilia silvestris* eine neue *Phyllosticta*, die er *Ph. bacteroides* benannte.

Schon im Sommer 1904 habe ich in derselben Zeitschrift, und zwar No. 5, p. 397, diese Phyllosticta als *Ph. praetervisa* Bubák n. sp. publiziert.

Wie aus dem Vergleiche beider Diagnosen ersichtlich ist, sind beide Pilze identisch. Es muß daher der Vuillemin'sche Name nur als Synonym zu meiner Art aufgefaßt werden.

Der Pilz wurde auch im IV. Fasc. von Kabát et Bubák, Fungi imperf. exs. unter No. 155 angegeben.

29. **Ascochyta pellucida** Bubák n. sp.

Flecken schon auf verbleichenden Blättern, groß, grün, unregelmäßig.

Pykniden oberseits verteilt, kuglig, 100—180 μ breit, rotbraun, durchscheinend, im Durchschnitte von sehr dünnwandigem, undeutlichem Gewebe, mit unregelmäßig rundlicher Öffnung.

Sporen zylindrisch, 6—11 μ (selten bis 13 μ) lang, 2,5—3,5 μ breit, gerade oder mannigfaltig gebogen, mit 1 Querwand, beiderseits abgerundet, hyalin, auf kurzen, hyalinen Sporenträgern.

Böhmen: Hutě bei Tábor auf absterbenden Blättern von *Calla palustris* im Juni 1905, ipse legi.

30. **Diplodina Sophiae** Bubák n. sp.

Pykniden subepidermal, zerstreut oder gruppiert, kuglig oder wenig abgeflacht, 120—220 μ breit, schwarz, mit zentraler, rundlicher Öffnung, von gelbbraunem, dünnzelligem, parenchymatischem Gewebe.

Sporen massenhaft, spindelförmig, 9—15 μ lang, 2—3 μ dick, beiderseits verjüngt, gerade, seltener wenig gebogen, schwach gelbbräunlich.

Konidienträger kurz, stäbchenförmig, hyalin.

Böhmen: Bei Tábor auf toten Stengeln von *Sisymbrium Sophia*, im April 1905, ipse legi.

31. **Macrophoma Abietis-pectinatae** Bubák n. sp.

Pykniden zwischen den beiden Epidermis liegend, kuglig, abgeflacht, schwarz, mit kurzem Schnabel die obere Epidermis durchsteckend und zerreißend, bis $^1/_2$ mm groß, von braunem, am Scheitel dunkelbraunem Gewebe.

Sporen spindelförmig, seltener eiförmig, 22—31 μ lang, 9—13 μ breit, beiderseits mehr oder weniger verjüngt, mit wolkig hyalinem Inhalte.

Sporenträger zylindrisch, so lang oder länger als die Sporen, 3—5 μ dick, hyalin.

Böhmen: Auf toten Nadeln von *Abies pectinata* im Pintovka-Tale bei Tábor, am 25. April 1905, ipse legi.

Die vorliegende neue Art steht der *Macrophoma excelsa* (Karst.) ziemlich nahe, durch größere Sporen und das Auftreten scheint sie aber von derselben hinlänglich verschieden zu sein.

32. **Cicinnobolus Hieracii** Bubák n. sp.

Pykniden ellipsoidisch oder eiförmig, seltener fast kuglig, 49—62 μ lang, 28—35 μ breit, dicht auf den strahlenförmig ausgebreiteten Oidium-Hyphen sitzend, gelblich oder bräunlich, von parenchymatischem Gewebe.

Sporen eiförmig oder länglich, 6—11 μ lang, 3,5—4,5 μ breit, an den Enden abgerundet, hyalin, in langen Ranken hervortretend.

Böhmen: Bei Eisenstein im Böhmerwalde auf den Blättern von *Hieracium silvaticum* auf einem *Oidium*, am 24. September 1901, ipse legi.

Das Oidium bildet kleine graue Flecken und gehört vielleicht zu *Sphaerotheca Humuli*.

Die Pykniden des neuen *Cicinnobolus* bilden auf den *Oidium*-Flecken hellbraune, sehr auffallende Überzüge.

Durch die habituellen Charaktere und viel größere Sporen von allen bekannten *Cicinnobolus*-Arten verschieden.

33. **Dothiorella Pinastri** (Fries) Sacc.

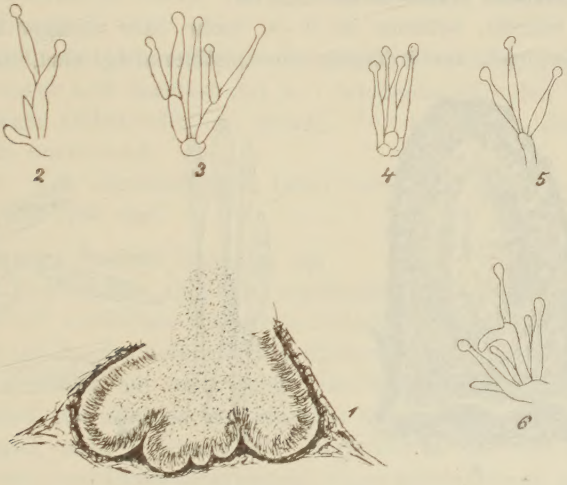
Dieser Pilz ist gewiß auf den Nadeln von *Pinus silvestris* weit verbreitet. Ich sammelte ihn bei Tábor in Böhmen, und besitze ihn außerdem aus Niederösterreich (Strasser) und Dänemark (Lind). Er ist ungenügend beschrieben, deshalb seine neue Diagnose nicht überflüssig:

Stroma von elliptischem oder länglichem Umriß, subepidermal, später die Epidermis spaltförmig aufreißend, schwarz, von schwarzbraunem, großzelligem, dickwandigem Gewebe. Einzelne Fruchtgehäuse durch gegenseitigen Druck unregelmäßig, innen von gelblichbraunem bis fast hyalinem Gewebe, oft in einen kurzen Schnabel verlängert und daselbst dunkler. Sporenträger ziemlich lang, fadenförmig, gebogen.

Sporen zylindrisch, 13—18 μ lang, 2,5—3,5 μ breit, gerade, beidendig abgerundet, hyalin.

34. **Placosphaeria Junci** Bubák n. sp.

Stromata zerstreut, rundlich bis länglich, $^1/_4$—1 mm lang, $^1/_4$—$^1/_2$ mm breit, eingesenkt, von der Epidermis bedeckt, mattschwarz, mit vielen



Placosphaeria Junci n. sp.

1. Durchschnitt einer Pyknide (Oc. 3, Obj. 3, Tubus 180). — 2.—6. Sporenträger (Oc. 4, Obj. 8, Tub. 160).

unvollkommenen Kammern, konvex, von rußbraunem, parenchymatischem Gewebe, meist durch einen Längsspalt in der Epidermis geöffnet.

Sporen kuglig oder kuglig-eiförmig, 2—2,5 μ breit, hyalin.

Sporenträger gerade oder gekrümmt, im unteren Teile oft knotig,

gegen die Spitze stark verjüngt, fast flaschenförmig, 15—25 μ lang, unten zirka 2 μ breit, hyalin, strauchartig verästelt.

Böhmen: Parasitisch an Stengeln und Deckblättern von *Juncus filiformis* auf den Torfwiesen zwischen Borkovic und Veselí a./L. (21. VI. 1904, ipse legi).

Die befallenen Stengel und Deckblätter sterben ab, sodaß sie sich durch ihre ledergelbe Farbe von den gesunden leicht erkennen lassen.

35. **Fusicoccum operculatum** Bubák n. sp.

Stroma flach kegelförmig, von rundlichem oder elliptischem Umriß, schwarz, durch schiefe und senkrecht stehende, olivenbraune Wände und Säulchen in zahlreiche Kammern geteilt, die Epidermis in Form eines rundlichen oder unregelmäßig länglichen Deckels abhebend, 150—200 μ breit.

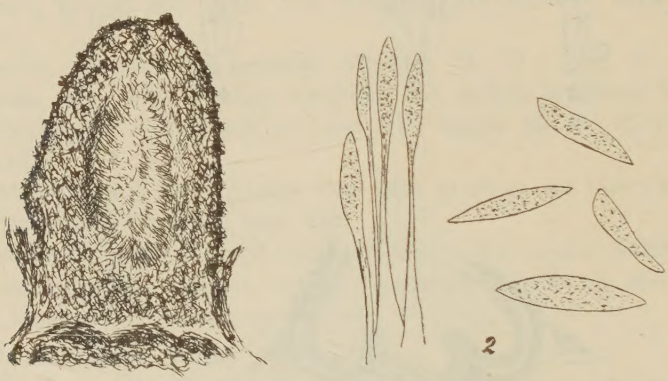
Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 6—7,5 μ lang, an den Enden abgerundet verjüngt, mit einigen stark lichtbrechenden Öltropfen, auf kurzen, dicken, hyalinen Sporenträgern.

Böhmen: Auf der Oberseite abgestorbener Nadeln von *Abies pectinata* im Pintovka-Walde bei Tábor, am 25. April 1905, ipse legi.

Der Pilz bildet auf der Oberseite der Nadeln kleine Pusteln, auf welchen sich die Epidermis später deckelartig abhebt. Die Stromata stehen längs des Nerves zerstreut oder fast in Reihen.

36. **Sphaeronema brunneo-viride** Auersw.

Stroma einzeln, seltener zu 2—4, mehr oder weniger hervorragend, konisch abgerundet, keulenförmig oder pistillenartig, hart, außen anfangs



Sphaeronema brunneo-viride Auersw.

1. Durchschnitt einer konischen Pyknide. Gezeichn. bei Oc. 3, Obj. 3, Tub. 160, Reproduktion $^1/_2$.
2. Sporenträger und Konidien (Oc. 3, Obj. 8/a).

schön olivengrün bereift, später am Scheitel glatt, glänzend, schwarzbraun, bis 1 mm lang, 0,4—0,75 mm dick.

Die basale Schicht des Stromas hyalin oder fast hyalin und immer nur eine Pyknide tragend. Dieselbe kuglig bis konisch, 0,2—0,5 mm breit.

Die Pyknidenwände 60—120 μ dick, fast wachsartig hart, aus zwei Schichten bestehend: die äußere dunkelkastanienbraun, die innere heller, beide aus dickwandigen, dichtverflochtenen Hyphen bestehend.

Sporenträger 40—70 μ lang, unten strauchartig verbunden, hyalin oder schwach bräunlich, gegen die Spitze verjüngt.

Konidien spindelförmig, beiderseits zugespitzt, nach unten oft mehr verlängert, 15—33 μ lang, 3—5,5 μ breit, gerade oder gekrümmt, hyalin, mit zahlreichen kleinen Öltropfen.

Böhmen: Bei Leneschic auf trockenen Ästen von *Prunus Padus*, im März 1904 von L. Houska gesammelt.

Ein sehr merkwürdiger Pilz, welcher durch die grüne, später verschwindende Farbe sehr auffallend ist. Dieser Reif rührt von zahlreichen Hyphenenden her, welche die Pyknidenoberfläche bekleiden, wie bei der später zu besprechenden *Mastomyces proboscidea* (Fries). Diese Hyphenenden sind oft 2—3-zellig, an den Querwänden eingeschnürt, olivenbraun. Oft ist die Pyknide am Scheitel durchbohrt, so daß äußerlich ein Porus sichtbar ist.

37. **Cytosporella Tiliae** Bubák n. sp.

Fruchtkörper unregelmäßig, schwarz, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, sterilen Pykniden von Rabenhorstia Tiliae aufsitzend, 1—8kammerig, glatt und schwach glänzend; einzelne Kammern 90—250 μ breit, meist kuglig, oft zusammengedrückt, von derbem, dichtem, braunem, parenchymatischem Gewebe.

Sporen klein, bakterienartig, 3—4 μ lang, 1,5 μ dick, gerade, an den Enden abgerundet und daselbst mit je 1 winzigen Öltropfen, hyalin.

Sporenträger stäbchenförmig, gerade, 6—10 μ lang, dünn, dicht die Kammerwände bekleidend.

Böhmen: Auf abgestorbenen Ästen von *Tilia parvifolia* bei Tábor, im Oktober 1905, ipse legi.

38. **Ceuthospora Feurichii** Bubák n. sp.

Stromata beiderseits ziemlich regelmäßig verteilt oder zerstreut, schwarz, von der weißlichen Epidermis bedeckt oder oft tief im Mesophyll liegend, schwarz durchscheinend, die Epidermis pustelförmig auftreibend und endlich dieselbe mit zentralem, rundlichem oder unregelmäßigem Porus sprengend, aus wenigen bis mehreren Kammern bestehend. Einzelne Kammern kuglig oder unregelmäßig ellipsoidisch, bis 220 μ hoch und 150 μ breit, oben von kastanienbraunem, sonst gelbbraunem, parenchymatischem Gewebe.

Sporen zylindrisch oder zylindrisch-spindelförmig, 9—13 μ lang, 2 μ dick, gegen die Basis gewöhnlich schwach verjüngt, oben abgerundet.

Sporenträger fadenförmig, strauchartig verzweigt, so lang oder länger als die Sporen.

Sachsen: Auf toten Blättern von *Vinca minor* bei Göda, am 25. September 1903 von H. G. Feurich gesammelt.

Derselbe Pilz wurde auch in Krieger's Fungi saxonici Nr. 1887 als *Cytospora foliicola* Lib. ausgegeben.

Zu den Diagnosen von *Cytospora foliicola* Lib. paßt aber der vorliegende Pilz nicht, deswegen wurde er von mir als neu beschrieben. Auch Herr G. Feurich erkannte ihn für eine *Ceuthospora*.

39. **Cytodiplospora Robiniae** Bubák n. sp.

Stromata hervorbrechend, warzenförmig, auf weite Strecken die Äste bedeckend, schwarz, auf einem schwarzen, das Holz unter der Rinde ganz durchdringenden und überziehenden, ziemlich dicken, schwarzbraunen Hyphengewebe entstehend, 0,4—0,8 mm breit, in senkrecht stehende, ziemlich hohe, selten in zwei Etagen liegende Kammern geteilt. Gewebe innen gelblich oder gelbbraun, außen dunkelbraun.

Sporen eiförmig, ellipsoidisch, länglich oder biskuitförmig, gerade, seltener gebogen, 6—10 μ lang, 3—4,5 μ dick, 1—2-zellig, an den Enden abgerundet, oft, besonders die 2-zelligen, einerseits schmäler, hyalin.

Sporenträger konisch-papillenförmig, niedrig, hyalin.

Böhmen: Pátek bei Peruc (3. Mai 1905) auf absterbenden Stämmchen von *Robinia Pseudacacia* in Gesellschaft mit *Pleomassaria Robiniae* n. sp., mit welcher sie vielleicht genetisch verbunden ist.

40. **Septoria relicta** Bubák n. sp.

Pykniden über einen Teil oder über das ganze Blatt zerstreut, hypophyll, seltener epiphyll, anfangs gelbbraun, später dunkelbraun, endlich schwarz, wenig abgeflacht, von lockerem, parenchymatischem, hell- bis dunkelbraunem Gewebe, zuletzt mit unregelmäßig-rundlicher Öffnung, 100 bis 130 μ im Durchmesser.

Sporen fadenförmig, gerade oder gekrümmt, 38—60 μ lang, 3—3,5 μ breit, an den Enden abgerundet, hyalin, mit 1—3 Querwänden.

Böhmen: Im Walde Pintovka bei Tábor auf Blättern von *Galium silvaticum* im September 1904. Die befallenen Blätter werden bräunlich und sterben bald ab. Die Pykniden sind noch im Frühjahre auf dürren Blättern mit den Sporen erfüllt.

41. **Septoria repanda** Bubák n. sp.

Flecken weißlich oder gelblich, rundlich oder unregelmäßig, undeutlich begrenzt, endlich eintrocknend.

Fruchtgehäuse oberseits, dichtstehend, oft gedrängt, 80—120 μ breit, kuglig, stark emporgewölbt, schwarz, von schwarzbraunem, dickem Gewebe, in der Mitte mit breitem, unregelmäßigem Porus, auf der Unterseite der Flecken nur selten entwickelt.

Sporen zylindrisch, selten gerade, gewöhnlich gekrümmt, manchmal bis halbkreisförmig oder mehrmals gebogen, gegen die Enden verjüngt, daselbst abgerundet, 24—52 (selten bis 62) μ lang, 2,5—4,5 μ breit, mit 0—3 Querwänden, hyalin, ohne Öltropfen.

Böhmen: Auf Blättern von *Erysimum repandum* bei Leneschic nächst Laun (Juni 1904, leg. Herr Lehrer Houska). Die befallenen Blätter sterben bald ab.

Von *Septoria Erysimi* Niessl durch oberflächliche, schwarze, dichtstehende Pykniden und größere Sporen verschieden.

42. **Septoria Vandasii** Bubák n. sp.

Pykniden die Stengel, Äste, Blätter, Bracteen und Kelchblätter in weitläufigen Herden bedeckend und stark schwärzend, 55—120 μ im Durchmesser, kuglig, mit breiter, unregelmäßiger Öffnung, von dunkelbraunem, kleinzelligem, an der Basis hellerem, parenchymatischem Gewebe.

Sporen fadenförmig, mehr oder weniger gebogen, 22—31 μ lang, 2 μ dick, 2-zellig, selten einzellig, an den Enden verjüngt, auf papillenförmigen hyalinen oder schwach bräunlichen Sporenträgern stehend.

Bulgarien: Kale im Tale Cepelare der Rhodopen auf *Alsine glomerata* Fenzl, im August 1897 legit E. Formánek, misit cl. K. Vandas.

Die Pykniden schwärzen die Wirtspflanzen derart, daß die infizierten Individuen von Formánek als *Alsine velutina* B. O. var. *nigrescens* Form. beschrieben wurden.

43. **Septoria versicolor** Bubák n. sp.

Flecken beiderseits sichtbar, oberseits intensiver, rundlich oder buchtig, 3—10 mm breit, gelblichweiß, eintrocknend, von dreifachem verschiedenfarbigem Hofe umgeben, von welcher der innere gelbbraun, der mittlere und schmälste schwarz und der äußere purpurn ist. Manchmal fehlt der schwarze Kreis vollständig und dann ist der ganze Hof ziemlich schmal.

Fruchtgehäuse oberseits, auf den Flecken zerstreut oder herdenweise, schwarz, 150—220 μ breit, im oberen Teile von dunkelkastanienbraunem, parenchymatischem Gewebe, im unteren eingesenkten Teile fast gelblich, mit großem, bis 50 μ breitem Porus versehen.

Sporen sichelförmig gebogen, gegen die Enden verjüngt und daselbst fast zugespitzt, 26—33 μ lang, 2—2,5 μ breit, gelblich oder hyalin, mit zerstreuten Öltropfen, ohne Querwände.

Sporenträger büschelförmig, 6—10 μ lang, 2 μ breit, schwach gelblich.

Böhmen: Auf vorjährigen lebenden Blättern von *Soldanella montana* bei Tábor (19. V. 1904, ipse legi).

Von *Septoria Soldanellae* Speg. ist der vorliegende Pilz durch größere Pykniden, sichelförmige, breitere Konidien weit verschieden.

44. **Rhabdospora Strasseri** Bubák n. sp.

Pykniden subepidermal, rundlich oder elliptisch im Umrisse, 200—250 im Durchmesser, oder bis 400 μ lang, 100—200 μ hoch, mit 30—45 μ dicken Wänden, von parenchymatischem, außen fast schwarzem, nach innen gelblichem Gewebe, die innersten Schichten hyalin, mit kurzen papillenförmigen Sporenträgern.

Sporen fadenförmig, 45—55 μ lang, 1,5—2 μ dick, gerade oder schwach gebogen, zu beiden Enden allmählich verschmälert, mit 5 Querwänden, hyalin.

Niederösterreich: Auf toten Stengeln von *Betonica officinalis* auf dem Sonntagberge, im Juni 1904, legit et misit P. Pius Strasser.

Von *Rhabdospora Betonicae* Sacc., die gleichzeitig ebenfalls vom Sonntagberge zugeschickt wurde, gänzlich verschieden.

45. **Cytosporina Feurichii** Bubák n. sp.

Stromata elliptisch bis verlängert, oft der Länge nach zusammenfließend, stark abgeflacht, in dem oberflächlich geschwärztem Holze nistend, 200—250 μ breit, schwarz, hysterienartig geöffnet, von schwarzbraunem, im Innern hellerem Gewebe, mit fast hellen, unvollständigen Kammerwänden.

Sporen fadenförmig, verschiedenartig und gewöhnlich stark gebogen, seltener gerade, 45—75 μ lang, 0,75—1 μ dick, hyalin.

Sporenträger fadenförmig, strauchartig verbunden, hyalin.

Sachsen: Auf entrindeten Ästen von *Salix* sp. bei Göda, gesammelt von Herrn G. Feurich am 20. XII. 1899.

Das befallene Holz ist auf weite Strecken geschwärzt. Die Stromata stehen oft in Längsreihen. Die hysterienartige Öffnung entsteht in der Weise, daß sich das Scheitelgewebe der Stromata reichlich teilt und das Holz, welches anfangs die Pykniden deckt, spaltenförmig aufreißt.

46. Über **Mastomyces proboscidea** (Fr.) Sacc.

Dieser interessante Pilz wurde mir von H. G. Feurich zugeschickt, welcher ihn wieder von H. A. Schade aus Oberputzkau i. Sachs. bekam. Er wurde daselbst am 21. März 1904 auf toten Ästen von *Salix Caprea* gesammelt.

Das Mycel bildet unter der Epidermis in der Rinde, im Baste und in den verjüngten Holzschichten, indem es dieselben in Form von olivenbraunen Hyphen vollkommen durchdringt, durchwebt und zerstört, ein ziemlich ausgedehntes, stellenweise bis 2 mm dickes flaches Stroma, welches in seinen äußersten Schichten nur aus gelbgrünlichem Hyphengeflechte besteht, auf welchem die dichtgedrängten, ziemlich unregelmäßigen, seitlich mehr oder weniger abgeplatteten Pykniden entstehen.

Sie werden also subepidermal gebildet und durchbrechen später in kleineren oder größeren Gruppen, ähnlich wie die Cucurbitariaceen, die Epidermis. Sie sind matt und tiefbraun bereift. Dieser braune Reif rührt von zahlreichen, kurzen Hyphenenden, welche untereinander frei die Pyknidenoberfläche bekleiden und leicht abgebrochen werden können.

An solchen Stellen, wo sie durch irgendwelche Ursache abgewischt werden, sind die Pykniden schwarzglänzend.

Die Pykniden entstehen entweder direkt aus dem Stroma oder seltener in der Weise, daß sich zahlreiche hellgelbbraune Hyphen in den obersten Korkschichten in dicke Stränge vereinigen, die Schichten durchbrechen und an der Oberfläche unter der Epidermis das Fruchtgehäuse bilden.

Die Pyknidenwände werden ebenfalls wie das Stroma aus gelbgrünen aber parallel verlaufenden Hyphen gebildet. Nur der oberste Pyknidenteil zeigt einen ausgesprochen parenchymatischen Charakter und ist auch, besonders am Scheitel und zwar am meisten äußerlich, olivenbraun gefärbt.

Die seitlichen Wände sind, wie schon hervorgehoben wurde, aus parallelen Hyphen gebildet, die nach innen immer dünner werden und endlich in hyaline, sporenträgerbildende, äußerst dünne Belege übergehen. Das Stroma, besonders aber die Pykniden, sind von wachsartiger Konsistenz und lassen sich sehr leicht schneiden.

Die Sporenträger sind auf die Pyknidenwände senkrecht oder fast senkrecht orientiert, bis 50 µ lang, fadenförmig, hyalin und bekleiden die inneren Pyknidenwände sehr dicht.

Die Konidien sind spindelförmig, 20—29 µ lang, 2—3 µ breit, gerade oder schwach gebogen, an den Enden ziemlich scharf zugespitzt, hyalin, mit 3 Querwänden.

Aus der Beschreibung des Stromas, aus der wachsartigen Konsistenz der Pykniden, aus dem Baue ihrer Wände geht hervor, daß der Pilz keine echte Sphaerioidee, sondern eher eine Nectrioidee ist, oder man könnte ihn für ein Verbindungsglied zwischen den beiden genannten Gruppen auffassen.

Da weiter der Name *Topospora* Fries älter als *Mastomyces* Mont. ist, so muß er **Topospora proboscidea** Fries heißen.

47. **Hainesia Feurichii** Bubák n. sp.

Flecken klein, eckig, von den Nerven begrenzt; später mehr oder weniger zusammenfließend und größere Blattpartien einnehmend, beiderseits sichtbar, braun oder schmutzig-braun, seltener ledergelb, oben oft grau, eintrocknend.

Fruchtlager unterseits, schwarz, matt, schüsselförmig einsinkend, gruppiert und oft aneinander gedrängt oder zusammenfließend, von der Epidermis bedeckt, später nackt, ca. 350 µ breit.

Sporen ziemlich ungleich, eiförmig bis länglich, 3—4 µ lang, 1—1,5 µ breit, gerade oder schwach gekrümmt, beiderseits abgerundet, hyalin.

Sporenträger fadenförmig, gegen die Spitze verjüngt, bis 20 µ lang, 1—1,5 µ breit, hyalin.

Sachsen: Auf lebenden Blättern von *Prunus Padus* bei Göda (gesammelt von H. G. Feurich am 12. Oktober 1905) in Gesellschaft mit *Cylindrosporium Padi* Karst.

48. **Monochaetia excipuliformis** Bubák n. sp.

Sporenlager unter der Rinde, später hervorbrechend und von derselben an den Seiten umhüllt, in mehr oder weniger dichten Gruppen stehend und die Äste weitläufig bedeckend, von rundlichem, länglichem bis unregelmäßigem Umriß, polsterförmig oder schüsselförmig, schwarz, matt, oft zusammenfließend, aus einer bis 50 μ dicken, dichten, gelbbraunen, parenchymatischen Basalschicht bestehend, aus welcher die Fruchtschicht entsteht.

Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, 11—18 μ lang, 4—5,5 μ breit, mit 3 Querwänden, olivenbraun, die Endzelle hyalin oder gefärbt, abgerundet verjüngt, mit einer 18—30 μ langen, 0,5—1 μ dicken, hyalinen, gebogenen Cilie versehen, die Basalzelle hyalin, mit 20—30 μ langem, 0,5—1 μ dickem, geradem oder gekrümmtem hyalinen Stielchen.

Böhmen: Auf abgestorbenen Ästen von *Salix* sp. am Moldauufer bei Davle nächst Prag im Juni 1900, ipse legi.

Ein überaus schöner Pilz, welcher makroskopisch wie eine Excipulacee aussieht.

49. **Botrytis cinereo-virens** Kunze et Schmidt.

Ende November 1905 fand ich bei Tábor in Böhmen auf nacktem Holze von *Fraxinus excelsior* einen Hyphomyceten, welcher ausgedehnte grau-grünliche Überzüge bildete.

Bei mikroskopischer Untersuchung erwies er sich als eine *Botrytis*-Art, die ich mit *Botrytis cinereo-virens* K. et Sch. identifiziere.

Da die bisherigen Diagnosen unvollkommen sind, so entwerfe ich eine neue Beschreibung dieses Pilzes.

Rasen dicht, ausgedehnt, oft bis 1 dcm im Durchmesser, schmutzig-graugrün, am Rande hellolivengrün.

Konidienträger 150—200 μ lang, unten ca. 4,5 μ dick, septiert, schon unterhalb der Mitte verästelt, olivengrünlich; Äste dicht unterhalb der Septa entspringend, gegen den Scheitel abnehmend kürzer, unten einzeln, oben gegenständig, gewöhnlich nur einmal verzweigt.

Die letzten Verzweigungen spindelförmig, aufgedunsen, gerade oder gebogen, gegen die Spitze verjüngt, daselbst dann erweitert und mit einigen Zähnchen versehen.

Konidien eiförmig bis länglich-ellipsoidisch, 5—9 μ lang (seltener bis 11 μ), 4,5—5,5 μ breit, gegen die Enden verjüngt, daselbst abgerundet oder fast warzenförmig, einzellig, hellolivengrau, in kleinen Köpfen am Ende der letzten Zweige stehend.

50. **Monacrosporium leporinum** Bubák n. sp.

Kotbewohnend, zarte, weiße Anflüge bildend.

Sporenträger gerade, 180—300 μ lang, von der 4,5 μ dicken Basis allmählich verjüngt, mit 4—5, gegen den Scheitel immer in größeren Distanzen liegenden Septen, hyalin.

Konidien ellipsoidisch-spindelförmig oder spindelförmig, 42—53 μ lang, 13—18,5 μ breit, 5-zellig, die mittlere Zelle am größten, am Scheitel rundlich spitzig, unten in den Stiel allmählich verjüngt, hyalin, sehr leicht abfallend.

Böhmen: Auf Hasenkot bei Tábor, Mitte Mai 1905, ipse legi.

Von allen bisher beschriebenen *Monacrosporium*-Arten verschieden.

51. **Ramularia saprophytica** Bubák n. sp.

Konidienträger aus kleinen, schwarzen, 40—60 μ dicken, kugligen, durch die Poren hervorbrechenden Sklerotien, die aus dunkelbraunem, parenchymatischem Gewebe bestehen, entspringend.

Konidienträger 30—60 μ lang und oft noch länger, gekrümmt, ca. 3 μ breit, oben mit einigen (bis 7) von einander ziemlich entfernten Narben, hyalin.

Konidien kurz kettenförmig abgeschnürt, anfangs spindelförmig, einzellig, reif zylindrisch, 10—22 μ lang, 2—3 μ breit, hyalin, 2-zellig, an den Enden verjüngt.

Böhmen: Auf abgestorbenen, ganz trockenen Stengeln von *Heracleum Sphondylium* bei Tábor, am 2. Mai 1905, ipse legi.

Der vorliegende Pilz, welcher eine typische *Ramularia* darstellt, ist durch seine saprophytische Natur sehr interessant. Von *Ramularia Heraclei* (Oud.) Sacc. durch das Vorhandensein der Sklerotien, kürzere und dünnere Konidien verschieden.

52. **Cercospora Malkoffii** Bubák n. sp.

Flecken hellbraun, gewöhnlich ganze Zipfel oder Blättchen einnehmend und dieselben tötend.

Fruchtbüschel beiderseits, ziemlich dicht stehend, sehr klein, weiß, aus den Poren hervorbrechend.

Fruchtträger dicht bündelförmig, am Grunde fast sklerotienartig gedrängt, 25—35 μ lang, 3—4,5 μ dick, einzellig, hellolivenbraun, gebogen, gegen die Spitze verjüngt, daselbst heller und höchstens mit 3 Narben versehen.

Sporen anfangs *Ramularia*-artig, gerade oder gebogen, zweizellig, später bis 90 μ lang, 3—4,5 μ dick, gegen die Spitze allmählich verjüngt, stark gebogen oder gekrümmt, 3—5-zellig, hyalin, mit kleinen oder größeren Öltropfen.

Bulgarien: Bei Sadovo nächst Philippopel auf *Pimpinella anisum* (legit et misit K. Malkoff).

Von *Cercospora Scandicearum* P. Magnus, welche nach Höhnel[1]) eine *Ramularia* ist, und *Cerc. Apii* Fries weit verschieden.

53. **Napicladium laxum** Bubák.

Im I. Fasc. von Kabát et Bubák, Fungi imperf. exs. Nr. 48 gab ich diesen Pilz unter dem obigen Namen heraus. Hier gebe ich seine Diagnose:

[1]) v. Höhnel, F., Annales mycologici I (1903), p. 531.

Flecken länglich, auf beiden Blattseiten zerstreut oder gruppiert, oft zusammenfließend, dunkelgrau, gelblich umsäumt.

Konidienträger beiderseits, ziemlich locker stehend, bis 30 μ lang, 11 μ dick, 3-zellig, am Grunde braun und zwiebelartig verdickt, knieförmig gebogen, gegen den Scheitel heller.

Sporen je nach der Entwickelung eiförmig, ellipsoidisch, länglich oder walzenförmig, 33—42 μ lang, 13—17,5 μ breit, 2—3-zellig, an beiden Enden abgerundet, rauchgrau, hyalin.

Böhmen: Hrádek bei Auscha auf lebenden Blättern von *Phragmites communis*, im August 1900 (ipse legi) und bei Pardubic (IX. 1905, leg. V. Vodák)!

Von *Napicladium arundinaceum* (Corda) Sacc. gänzlich verschieden.

57. Über **Labrella Heraclei** (Lib.) Sacc.

Anfangs Mai 1905 fand ich hier bei Tábor auf trockenen Stengeln von *Heracleum Sphondylium* einen Imperfekten, der sich bei der Untersuchung als der oben genannte Pilz entpuppte. Die Entwickelung des Fruchtlagers ist so merkwürdig, daß ich auf dieselbe näher einzugehen gedenke.

Die Fruchtgehäuse befinden sich auf den Stengeln, Ästen und auf den Resten von Blattstielen und Blattspreiten in kleineren oder größeren Gruppen. Sie sind tuberkelförmig, schwarz, glänzend, von sehr ungleicher Größe und Form, 200—320 μ im Durchmesser, 80—120 μ dick.

Diese Fruchtgehäuse sind eigentlich nur dicke Stromata, welche im unteren Teile dicht parenchymatisch, dunkelbraun sind, oben dagegen aus senkrecht stehenden, ebenfalls dunkelbraunen, palissadenförmigen, septierten Hyphen bestehen.

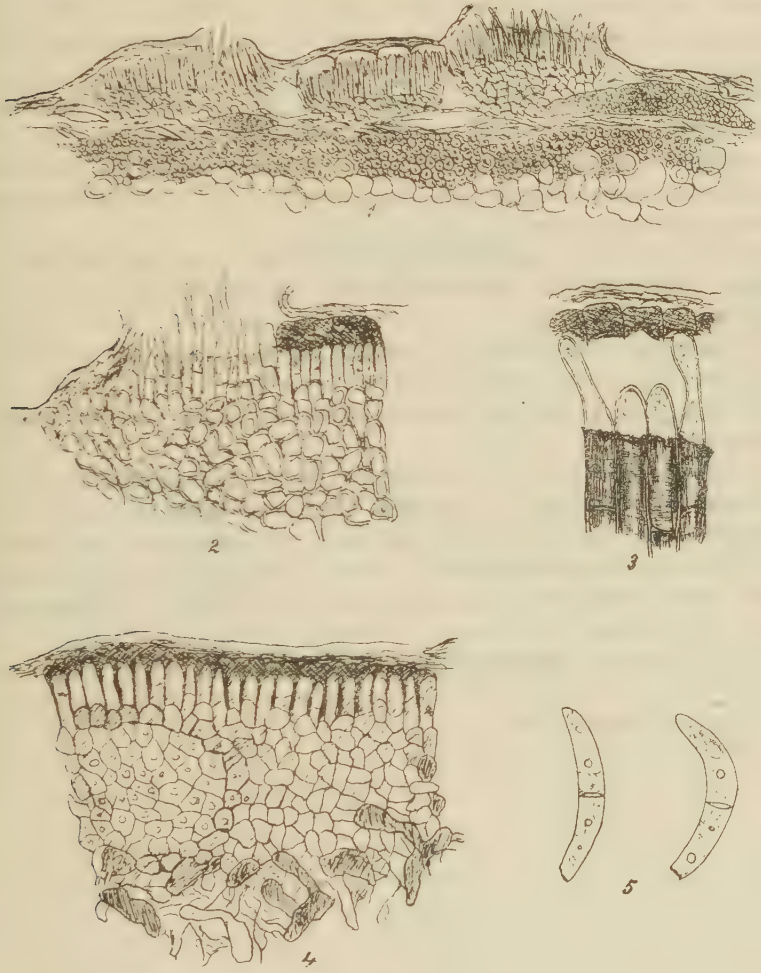
Der parenchymatische Teil des Stromas nimmt $^1/_2$—$^3/_4$ des Höhendurchmessers des Stroma ein und besteht aus dicht verklebten, im Durchschnitte rundlichen oder eckigen, 4—10 μ, oft sogar 15 μ breiten Hyphen, deren Wände nur etwa 1 μ dick sind.

So sieht dieser Teil auf den Stengeln aus. Auf den Blattresten findet man in demselben dagegen jugendliche Anfänge eines Ascomyceten (?), wie aus der Abbildung 4 zu sehen ist. Diese Fruchtgehäuse sind anfangs allein noch wenig entwickelt, in dem Stroma unter dem Konidienfruchtlager eingesenkt und im Innern von einem hyalinen, dünnwandigen, parenchymatischen Gewebe erfüllt.

Der obere Stromateil besteht, wie schon oben gesagt wurde, aus senkrecht stehenden, parallelen, braunen Hyphen, die durch 2—4 Querwände in 3—5 Zellen geteilt sind. Die untere Zelle ist am kürzesten, die anderen der Reihe nach länger, so daß die oberste auch die längste ist und 10—18 μ lang, 5—9 μ dick ist.

Am Scheitel sind diese obersten Zellen auf 5—9 μ verdickt und daselbst schwarzbraun und dicht verklebt (siehe Fig. 2 u. 3).

Sobald der Pilz zur Konidienbildung schreitet, trennen sich zuerst diese kappenartigen und zusammenhängenden Verdickungen in Form eines schwarzen Häutchens ab (Fig. 2 u. 3), niemals aber ganz, sondern nur stückweise.



Anaphysmene Heraclei n. g.

1. Drei durchgeschnittene Stromata in verschiedener Entwicklung (Oc. 3, Obj. 3). — 2. Ein Stroma in Konidienbildung begriffen (Oc. 3, Obj. 6). — 3. Ein Stück desselben mit abgehobenen Kappen (Oc. 3, Obj. 8). — 4. Ein Stroma mit Anfang einer Perithecie (Oc. 3, Obj. 6). — 5. Reife Konidien (Oc. 3, Obj. 8).

Dann bemerkt man, daß aus den Resten der obersten Zellen, die jetzt büchsenartige, offene Gebilde darstellen, papillenförmige, hyaline Auswüchse hervorkommen, die sich allmählich verlängern und das abgetrennte

Häutchen samt der anhaftenden Epidermis empordrängen. Es sind dies die Konidienträger, welche hyalin und papillenartig sind und endlich 10 μ lang, 6,5 μ dick werden; sie entstehen nicht alle gleichzeitig, sondern nur nach und nach.

Auch die Konidien werden nach und nach gebildet und erst später werden durch ihren Druck das Häutchen und die Epidermis spaltförmig geöffnet.

Die Konidien sind meistens sichelförmig gebogen, seltener gerade, 18 bis 38 μ lang, 4,5—6,5 μ breit, an der Ansatzstelle abgestutzt, oben mehr oder weniger verjüngt, hyalin, mit 1 Querwand. Nachdem die deckenden Teile gesprengt sind, drängen sich die Sporen in Form eines gallertartigen, weißen Körperchens hervor.

Das Mycel ist in der Rinde und im Baste, in den Blättern im Mesophyll verbreitet und stellt gelbbraune, gekröseartige, 2—3 μ dicke Hyphen dar.

Wie aus meiner Darstellung hervorgeht, kann der Pilz bei der Gattung *Labrella* und den Leptostromaceen nicht verbleiben.

Ich halte ihn für eine Melanconiacee und nenne dieselbe **Anaphysmene**[1] Bubák n. g.

Die neue Gattung kann in folgender Weise charakterisiert werden:

Stroma tuberkelartig, im unteren Teile pseudoparenchymatisch, im oberen aus senkrechten Zellenreihen gebildet, subepidermal; Konidienträger aus dem Innern der dekapitierten obersten Stromazellen hervorwachsend, einfach, hyalin; Konidien mehr oder weniger gebogen, 2-zellig, hyalin, akrogen. Fruchtlager durch einen Längsspalt geöffnet.

Einzige Spezies: **Anaphysmene Heraclei** (Lib.) Bubák.

---

[1]) ἀναφύομαι = ausstülpen.

Contribution à l'étude des Discomycètes charnus

par J. Lagarde

Préparateur de Botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier.

Introduction.

Les recherches que je poursuis depuis plusieurs années sur les Champignons du Midi de la France m'ont permis d'apprécier les difficultés variées et nombreuses que présente le groupement systématique de ces végetaux.

Appuyée d'abord sur les seuls caractères externes, leur classification a subi des vicissitudes diverses; les groupements spécifiques ont été souvent remaniés au gré des conceptions individuelles des auteurs.

Un progrès réel a été acquis lorsque J. H. Léveillé a distingué, pour la première fois, en 1837, les Champignons thécasporés des Champignons basidiosporés. Dès lors, l'étude de l'hyménium a fourni des caractères nouveaux, de haute valeur systématique, sur lesquels reposent généralement les classifications récentes.

D'autre part, certains groupes de Champignons ont, pour des raisons diverses, sollicité d'une manière particulière l'attention des biologistes.

L'intérêt pratique et économique des Urédinées a suscité un grand nombre de travaux qui ont fait entrevoir leurs affinités systématiques.

La grande taille des Hyménomycètes, leur abondance relative, la valeur alimentaire ou la dangereuse toxicité de quelques-uns d'entre eux ont assuré de bonne heure à ces Champignons une place privilégiée dans les préoccupations des botanistes. L'étude anatomique a même été ébauchée et des faits intéressants ont été signalés par Fayod, Godfrin, etc.

Parmi les Champignons Ascosporés, la nombreuse série des Discomycètes n'a pas été l'objet d'une élaboration définitive. Les groupements hétérogènes, ou même contradictoires, proposés par Fuckel (1869), Karsten (1871), Gillet (1879), Boudier (1885), Phillips (1887), Saccardo (1884 et 1889), Schröter (1893), Rehm (1897), pour ne citer que les principaux, mettent bien en évidence l'insuffisance des caractères systématiques empruntés à la forme extérieure, à la morphologie de l'hyménium, etc.

Déjà quelques auteurs, Karsten et Rehm entre autres, ont été amenés à introduire dans la diagnose de diverses familles des mentions tirées de la structure anatomique.

Divers travaux dus à Dangeard, Harper, E. J. Durand, Dittrich, Maire, Guilliermond, etc., etc. ont montré le parti avantageux que l'on doit attendre des recherches anatomiques, embryologiques et cytologiques.

J'ai cru pouvoir, à mon tour, faire oeuvre utile en ajoutant quelques résultats nouveaux aux documents déjà recueillis, et m'orienter avec profit dans la voie difficile, mais attrayante, des recherches systématiques, tant de fois préconisée avec une conviction persévérante par mon excellent Maître, M. Flahault.

Que le Professeur éminent, le conseiller bienveillant qui n'a cessé de me prodiguer les encouragements et les directions les plus précieux, reçoive ici l'expression dévouée de ma profonde reconnaissance.

Le vénéré doyen de la mycologie française, le savant modeste et respecté dont C. G. Lloyd[1]) écrivait récemment: M. Boudier is one of the grandest men that mycology claims today , a bien voulu contrôler et appuyer bon nombre de mes déterminations et déterminer lui-même plusieurs espèces critiques. Il m'est agréable de lui présenter ici le témoignage de ma vive gratitude pour l'inépuisable complaisance avec laquelle il a toujours accueilli mes requêtes.

L'illustre auteur du monumental »Sylloge Fungorum , M. le Professeur P. A. Saccardo, que j'ai pris la liberté de consulter plusieurs fois, a toujours répondu avec la plus parfaite obligeance à mes envois d'échantillons.

M. O. Duboscq, professeur de Zoologie à l'Université, mettant à ma disposition les ressources précieuses de son expérience consommée, m'a fait profiter des progrès les plus récents de la technique histologique.

M. J. Pavillard, Docteur-ès-Sciences, m'a utilement secondé dans le dépouillement des documents bibliographiques étrangers.

MM. le Professeur Granel, directeur du Jardin botanique, Mirande, Docteur-ès-Sciences, Daveau, conservateur du Jardin m'ont fourni des renseignements divers et des encouragements bienveillants.

A tous, Maîtres et amis, j'adresse l'expression cordiale et respectueuse de ma sincère gratitude.

Ce travail comprend deux parties distinctes, subdivisées en plusieurs chapitres dont j'indiquerai sommairement l'économie générale.

La 1ere partie a pour objet essentiel de retracer brièvement l'évolution scientifique de la question; elle se compose de trois chapitres correspondant à l'Historique, à la Terminologie, à la Technique.

La 2eme partie, beaucoup plus étendue, contient l'exposé de mes recherches personnelles et de leurs principaux résultats. Elle se divise aussi en trois chapitres.

Le premier est consacré à l'Anatomie générale des Discomycètes charnus. Conçu dans le même esprit que l'anatomie générale des Hyménomycètes de Patouillard, il peut être considéré comme une révision

[1]) C. G. Lloyd. — Mycological Notes, No. 16, Cincinnati, O., 1904.

ordonnée des types histologiques, des formes élémentaires et de l'organisation cytologique dans l'ensemble des Discomycètes charnus.

Dans le chapitre suivant, j'ai condensé le résultat de mes observations morphologiques, anatomiques et cytologiques sur plus de 200 échantillons appartenant à 50 espèces environ et représentant les groupes les plus divers.

Enfin, dans le dernier qui contient les conclusions essentielles de mes recherches, j'ai essayé d'apporter une contribution modeste à la connaissance des rapports réciproques et des affinités systématiques des Discomycètes charnus.

Première partie.

Chapitre I.

Historique.

Dans un mémoire récent consacré à la classification des Pézizinés charnus, E. J. Durand (1900) a résumé, en quelques pages intéressantes, l'historique du progrès de nos connaissances dans ce domaine.

Il a noté avec une scrupuleuse exactitude les étapes successivement franchies depuis Dillenius (1719) jusqu'à l'heure actuelle, et mis en pleine lumière la remarquable fécondité de la période moderne inaugurée et illustrée par l'apparition du livre magistral de de Bary: Morphologie und Physiologie der Pilze etc.« (1866).

Dans cet ouvrage mémorable, était tracé, nous le savons, le plan définitif de l'étude méthodique des Champignons, fondée sur la considération simultanée de la structure anatomique et des phénomènes reproducteurs.

Sans doute, les travaux ultérieurs consacrés à la Systématique des Ascomycètes ont encore été trop rarement inspirés des principes nouveaux; cela ressort avec évidence de l'énumération chronologique du mémoire américain.

Il me sera toutefois permis de mettre à part quelques oeuvres importantes dues à des mycologues de langue française, Kickx et Boudier entre autres, qui, par un oubli regrettable, ne figurent pas dans le cortège historique d'E. J. Durand.

En écrivant la Flore cryptogamique des Flandres, Kickx (1867) eut l'idée ingénieuse, reprise plus tard par Gillet (1879), de répartir les Discomycètes en deux groupes généraux, Sclérodermiques et Malacodermiques, fondés sur la consistance variable de l'appareil reproducteur. La coupure établie, légitimée par des motifs d'ordre anatomique, me paraît d'autant plus avantageuse que le groupe des Malacodermiques, ainsi délimité, englobe précisément tous les Discomycètes charnus, objets du présent travail.

Avant de couronner sa carrière scientifique par l'oeuvre admirable des Icones Mycologicae, E. Boudier avait déjà posé (1885) les principes

d'une »Classification naturelle des Discomycètes charnus« la plus originale, sans doute, et la plus rationnelle, en dépit de la fragilité apparente de ses bases expérimentales et de ses divergences avec la science officielle. Une habileté consommée dans l'observation, une incomparable perspicacité dans l'intuition des rapports naturels avaient conduit l'éminent mycologue à une notion nouvelle, confirmée par la comparaison attentive d'un nombre énorme de types spécifiques.

Le mode de déhiscence de l'asque lui fournit le caractère dominateur, le critérium primordial autour duquel il parvient à grouper, en un faisceau concordant, une foule de détails anatomiques empruntés à l'hyménium, aux spores, aux paraphyses, etc.

Operculés et **Inoperculés** forment ainsi deux catégories fondamentales d'une valeur systématique équivalente, supérieure à celle de la plupart des groupes généralement adoptés par les auteurs.

Cette conception nouvelle entraîne des conséquences intéressantes. L'auteur est obligé d'écarter les uns des autres certains types, bien connus, considérés auparavant comme très voisins, et de démembrer quelques-unes des Unités Systématiques les plus naturelles en apparence.

Les *Geoglossum*, *Microglossum*, *Leotia*, habituellement réunis avec les types, soi-disant intermédiaires, *Spathularia* et *Mitrula*, aux *Morchella*, *Helvella* et *Verpa*, en raison de la conformité morphologique, de l'identité de leur port, etc. doivent en être entièrement séparés.

Les Morilles et les Helvelles, constituant deux familles distinctes (Morchellacées, Helvellacées) demeurent, sous la dénomination de **Mitrés**, à la tête des Operculés. Les *Geoglossum*, *Leotia*, *Spathularia*, etc., passent, sous le nom général de **Clavulés**, à côté des Bulgariés, parmi les Inoperculés. Un remaniement analogue dans le détail duquel nous ne pouvons entrer ici conduit l'auteur à une répartition correspondante de tous les autres Discomycètes charnus.

La tentative remarquable de Boudier n'a pas rencontré l'accueil qu'elle méritait. Les auteurs contemporains semblent l'avoir ignorée ou méconnue, et les ouvrages généraux les plus récents témoignent encore d'une constante fidélité aux conventions systématiques antérieures.

Si elle n'est pas parfaite, et l'auteur lui-même est le premier à le déclarer, la classification de Boudier réalise cependant un important progrès dans la connaissance des affinités naturelles des types spécifiques intéressés.

Mes conclusions personnelles relatives à l'indépendance réciproque des Mitrés et des Clavulés concordent entièrement avec l'opinion défendue par Boudier. L'identité de nos résultats mérite d'autant plus d'être mentionnée que Dittrich a récemment (1898) exprimé un avis absolument opposé, à l'occasion de ses recherches sur l'embryogénie des Helvellinés.

Reprenant pour son compte les arguments tant de fois invoqués, conformation générale de l'appareil fructifère, disposition de l'hyménium,

caractère des spores, etc., l'auteur allemand insiste sur l'*unité* du groupe entier des Helvellinés: On a réparti les représentants de ce groupe .... en deux familles, Géoglossacées et Helvellacées, qui cependant sont à peine nettement séparables l'une de l'autre .... C'est plutôt le nombre restreint de leurs représentants que l'existence de caractères réellement différentiels qui rend possible la division des Helvellinés en ces deux sous-groupes.«

Il est fâcheux que Dittrich ait à peu près échoué, faute de matériaux, dans ses efforts relatifs au développement embryonnaire de l'appareil fructifère des Helvellacées proprement dites (*Helvella*, *Morchella*, etc.). Quelques faits bien observés auraient eu sans doute plus de poids que les hypothèses les plus ingénieuses.

Dans les premières lignes de cet exposé, nous avons signalé et apprécié les pages consacrées par E. J. Durand (1900) à la révision historique du sujet. On ne peut que s'associer à l'hommage rendu, chemin faisant, à l'oeuvre géniale des précurseurs, les éminents fondateurs de la Mycologie systématique, Persoon, Fries, Fuckel, Karsten, etc., mais il est juste de reconnaître que Durand a contribué plus que tout autre à mettre en évidence le rôle de l'anatomie dans la morphologie rationnelle des Ascomycètes supérieurs.

La netteté et la simplicité de ses résultats généraux témoignent de la sûreté et de la logique de sa méthode. Les quatre familles des *Pézizacées*, *Ascobolacées*, *Hélotiacées*, *Mollisiacées* qu'il distingue à l'exemple de Schröter, Rehm, etc. apparaissent désormais comme des cadres définitifs, des unités naturelles fondés sur un ensemble harmonique de caractères morphologiques et anatomiques.

Il est regrettable que Durand n'ait pas cru devoir englober dans ses recherches le groupe des Helvellinés qui lui aurait sûrement fourni des résultats analogues. D'autre part, dans les limites même de son travail, la comparaison critique du Système de Boudier l'aurait sans doute éclairé sur la nature des rapports réciproques et des affinités que l'on devine seulement dans le Synopsis des familles et genres annexé comme conclusion à la suite de son mémoire.

Une dernière catégorie de documents scientifiques doit enfin trouver place dans cet aperçu historique.

Inaugurées par de Bary (1863) et E. de Janczewski (1872), les recherches consacrées à l'embryogénie, à la sexualité, à la cytologie chez les Ascomycètes ont pris dans la suite une ampleur de plus en plus grande. Par la difficulté et la portée générale des problèmes qu'elles soulèvent, ces questions demeurent encore au premier plan de l'actualité.

La sexualité des Ascomycètes est depuis 1870 environ, l'objet des investigations les plus passionnées. Les biologistes les plus éminents, de Bary, Brefeld, Dangeard, Harper, etc. ont consacré des années

à ces recherches ardues, difficiles entre toutes. La polémique est encore ouverte, aussi ardente, et je n'ai pas d'arguments personnels à jeter dans le débat.

Quant à la cytologie, son essor date surtout, comme on sait, des publications fondamentales de Schmitz (1879) sur les noyaux des végétaux inférieurs. Dans la suite, le rôle et les vicissitudes du noyau n'ont pas cessé d'être l'objet de prédilection des études cytologiques, mais d'autres éléments ont également sollicité l'attention et provoqué d'intéressantes découvertes. Les travaux de Strasburger, Mangin, Bütschli, Errera, Dangeard, Maire, Guilliermond, etc. ont jeté quelque lumière sur des points particuliers relatifs à la nature des membranes, la composition et le rôle du contenu cellulaire, la valeur et la signification des corps figurés souvent présents dans la cellule, etc.

J'aurai l'occasion de revenir plus loin sur ces différents points de vue et d'apporter une modeste contribution à l'étude de ces questions délicates.

Chapitre II.

Terminologie.

La multiplicité des termes employés par les auteurs dans la description des différentes parties d'un champignon et dans la dénomination des tissus m'oblige à préciser ici la valeur de ceux dont je me servirai.

Le terme de **carpophore** a été adopté par Fayod (1889) et repris par Godfrin (1901) pour désigner l'appareil reproducteur entier des Agaricinés (*Fungus* de Persoon, *Fruchtkörper* des Allemands). Je l'emploirai dans le même sens, en l'appliquant à l'appareil reproducteur des Discomycètes charnus, à l'exclusion des termes *Apothecium*, *Ascoma* etc. peu usités en France. Le mot carpophore, plus général, est tout aussi explicite.

La surface libre et fertile du carpophore est tapissée par la couche sporigène, connue depuis Persoon (1801) sous le nom d'**hyménium**.

Avec Patouillard (1887) et Godfrin (1901), je désignerai par celui d'**hyménophore** la partie stérile formant le support sur lequel repose la couche hyméniale. Le terme répond bien au rôle de cette région sans rien préjuger de la forme du champignon comme ses équivalents latins *pileus*, *excipulum* et *cupula*. Je laisse de côté celui de *réceptacle* parce qu'il a dans la morphologie florale un sens bien défini, inapplicable ici.

Le carpophore est, dans certains cas, réduit à l'hyménophore recouvert par l'hyménium. Il se présente habituellement sous la forme d'une coupe, d'un disque ou d'une calotte irrégulière appliqués sur le substratum. Il est alors *sessile*.

Ailleurs, le carpophore est différencié en une région fertile, seule tapissée par l'hyménium, et une portion stérile érigée en colonne de longueur variable, appelée **pied**, *pédicelle* ou *stipe*. Il est alors *pédicellé* ou *stipité*.

Le **carpophore** comprend ainsi trois parties: le **pied**, l'**hyménophore**, l'**hyménium**.

La portion fertile du carpophore (hyménophore et hyménium), toujours plus large que le pied, peut se dilater en massue, en spatule ou en chapeau, se creuser en coupe, s'étaler en disque plan, parfois convexe. Dans tous les cas, sa conformation est déterminée par celle de l'hyménophore. Les termes de *chapeau*, *clavule*, *massue*, *cupule*, *disque* etc., en usage dans la mycologie descriptive pour désigner cette partie du carpophore dans les espèces pédicellées ou le carpophore entier dans les formes sessiles, peuvent être avantageusement remplacés par celui d'**hyménophore**, à la fois général et précis.

Il devient plus difficile de fixer la valeur des termes affectés aux différentes régions, souvent mal délimitées, dans la structure de l'hyménophore.

Starbäck (1895) en a donné un aperçu critique dans le premier paragraphe de ses »Discomyceten-Studien«.

Il écarte les expressions introduites par Hedlund (1892) pour désigner les différentes parties des apothécies de certains Lichens. Elles ne peuvent, sans risque de confusion, entrer dans la nomenclature des Discomycètes.

Il observe, en effet, que, d'après les figures de l'auteur la *pars marginalis excipuli* désigne toute la partie externe de l'hyménophore (*excipulum*). Or, chez les Discomycètes, le bord libre de ce dernier entourant l'hyménium est connu sous le nom de **marge**; on ne peut donc attribuer à l'ensemble l'expression *pars marginalis excipuli*.

Il invoque ensuite des considérations géométriques pour rejeter l'expression *pars centralis excipuli*, la partie de l'excipulum qu'elle devrait exprimer ne peut pas être considérée comme centrale en ce sens que l'on ne peut pas parler du centre d'un segment de sphère«.

Il propose de désigner la partie extérieure de l'hyménophore par l'expression *pars parietis excipuli* et la région comprise entre l'hyménium et cette dernière par celle de *pars fundis excipuli*. Enfin la zone de la *pars parietis excipuli* entourant l'hyménium, *marge* des auteurs, devient »*pars marginalis excipuli*« ou plutôt »*Margo excipuli*«.

On ne saurait contester le bien-fondé des réserves ainsi formulées à l'égard de la nomenclature d'Hedlund, ni la correction scientifique des termes établis par Starbäck; mais la terminologie nouvelle entraînerait évidemment une surcharge que plusieurs jugeront encombrante, et, pour ma part, j'ai renoncé à l'utiliser.

Dans leur brièveté, les mots français de **revêtement**, **trame**, **marge**, entièrement équivalents, me semblent préférables.

J. de Seynes (1886) s'est servi du mot *revêtement*, sans en préciser la valeur, dans la description anatomique de quelques Pézizes.

Godfrin (1901) désigne sous ce nom le tissu différencié «qui limite supérieurement le chapeau des Agaricinés, après avoir éliminé les mots cuticule, comme désignant une formation des plantes vasculaires bien définie», couche, pellicule, tissu de soutien, comme impliquant une consistance ou un rôle que ce tissu n'a pas». Le mot *revêtement* «ne préjuge rien ni de sa structure ni de sa fonction».

Il existe une homologie évidente entre le tissu différencié qui recouvre extérieurement l'hyménophore des Discomycètes et le revêtement ainsi défini des Agaricinés. Cette région coïncide avec la *pars parietis excipuli* de Starbäck.

Sur le pourtour de l'hyménophore, le revêtement forme une bordure à l'hyménium, dépassant parfois le niveau de la surface; c'est la *marge* (*pars marginalis excipuli*).

Le mot *trame* employé pour désigner une région définie se trouve dans le Prodrome de Fayod (1888) et correspond à l'épaisseur comprise entre les deux hyméniums dans la lamelle des Agaricinés.

Par une extension toute naturelle, ce terme peut désigner la partie de l'hyménophore comprise entre l'hyménium et le revêtement avec lequel elle se confond souvent dans la zone de contact. Dans quelques cas l'hyménophore, homogène, est réduit à la trame. Inversement, la trame présente parfois une différenciation spéciale, peu accentuée, limitée à une zone de faible épaisseur, en contact immédiat avec l'hyménium. Les éléments plus réguliers, de calibre souvent réduit, étroitement entrelacés, forment une couche compacte, mal délimitée; c'est la *couche sous-hyméniale* ou **subhyménium** (*hypothecium*).

Dans les formes pédicellées, la trame se continue dans la partie médiane du pied, le revêtement étant toujours défini par la différenciation ou la direction des éléments superficiels.

Le tableau ci-dessous résume les conclusions de cette étude.

Carpophore *Apothecium* *Ascoma* *Fruchtkörper*	**hyménium** **hyménophore** *receptaculum* *excipulum* *cupula* *pileus* **pied** *pédicelle* *stipe*	**trame** et **subhyménium** *pars fundis excipuli* — *hypothecium*		
		revêtement et **marge** *pars parietis excipuli* — *pars marginalis excipuli* *margo excipuli*		

La nomenclature des tissus a été profondément remaniée par Starbäck. Il préconise l'abandon définitif des expressions familières, *pseudo-parenchyme* (de Bary), *prosenchyme* (Rehm) etc. introduites dans le vocabulaire scientifique et généralement employées dans la mycologie descriptive.

Le terme de pseudo-parenchyme ne peut être maintenu parce qu'il manque de précision. Les tissus fongiques ainsi nommés sont loin d'avoir toujours la même origine, et les divisions cellulaires dans les trois directions de l'espace y sont sans doute moins rares que ne l'admettait de Bary.

D'ailleurs l'emploi de ce terme ne s'est pas généralisé et on ne s'en sert pas pour désigner les formations homologues, d'origine identique, dans d'autres groupes que les Champignons (Algues, etc.). Enfin Haberlandt conseille d'éviter les expressions de ce genre, »le mode de formation d'un tissu n'ayant rien à voir avec son rôle définitif«.

Le terme de prosenchyme est, d'après Starbäck, encore moins à sa place dans le vocabulaire mycologique. On ne rencontre en effet chez les Champignons aucun tissu répondant à la définition classique des prosenchymes, qui doivent être toujours formés d'éléments cellulaires allongés, effilés et fusiformes, en contact angulaire par leurs extrêmités. Chez les Champignons, les filaments sont généralement cylindriques, continus dans toute leur longueur, simplement subdivisés en tronçons par des cloisons transversales normales à l'axe, caractères exclusifs.

Starbäck a donc pensé qu'une réforme était indispensable et il propose une série d'expressions nouvelles, ordonnées dans un classement méthodique dont nous rappellerons ici les lignes essentielles.

Il distingue d'abord deux catégories générales caractérisées par les rapports réciproques des filaments et par l'écartement relatif de leurs cloisons.

La première *(Kurzzelliges Filzgewebe)* comprend les tissus fongiques où l'autonomie du filament, unité morphologique primitive, n'est plus immédiatement reconnaissable. Dans la variété la plus parfaite *(textura globulosa)*, répondant au pseudo-parenchyme typique des auteurs, l'individualité du filament a définitivement disparu; les cloisons sont très rapprochées, chaque tronçon, plus ou moins dilaté, devient une véritable cellule arrondie ou polygonale; le tissu conserve la même apparence après macération dans la potasse.

Tous les tissus dans lesquels l'individualité du filament demeure évidente appartiennent dès lors à la deuxième catégorie plus vaste et plus complexe.

L'auteur distingue un certain nombre de variétés caractérisées par l'orientation des filaments, leurs rapports réciproques aux points de contact, etc. L'une des plus fréquentes *(textura intricata)* correspond à nos feutrages de filaments entrelacés en tous sens déjà discernés et qualifiés par de Bary *(Verflochtene Hyphen)*.

Opposons immédiatement à ce premier type, comme terme extrême, la structure engendrée par la simple juxtaposition de filaments parallèles, à peine cohérents *(textura porrecta)*. Les membranes minces, les cloisons espacées, la fragilité des adhérences, lui donnent en effet un air de

faiblesse, une apparence inachevée qui contraste avec l'aspect robuste, la compacité dense du type précédent.

Les autres types définis par Starbäck sont beaucoup moins répandus et peuvent être considérés comme dérivés ou subordonnés à l'égard des précédents. Dans la forme nommée *textura oblita* l'allure générale est encore celle d'un tissu de filaments parallèles, mais la course légèrement oblique de chaque élément, la ramification abondante, la grande épaisseur des parois en modifient l'aspect. La consistance est souvent très ferme par suite de l'agglutination et de la soudure des membranes. Rappelons, avec l'auteur, que de Bary avait déjà mentionné des faits équivalents dans le carpophore des Basidiomycètes.

Une variété curieuse, caractéristique mais assez rare *(textura epidermoidea)*, est représentée par une sorte de feutrage comprimé en forme de pellicule membraneuse, rugueuse, presque cassante, composée de tronçons courts, filamenteux, contournés et entortillés, contigus ou concrescents.

La position systématique du dernier terme défini par l'auteur demeure douteuse, en raison même de ses particularités anatomiques et de ses affinités multiples. L'individualité primitive des filaments a disparu, mais il existe encore un parallélisme général dans l'orientation des éléments. Les cloisons sont rapprochées, les membranes minces, le lumen vaste, mais les parois en contact sont peu adhérentes. L'apparence générale est celle d'un tissu cellulaire formé d'éléments quadrangulaires plus ou moins allongés *(textura prismatica)*, mais on entrevoit aussi ses rapports génétiques avec la plupart des types filamenteux précédemment énumérés.

En résumé, le groupement méthodique des tissus ébauché par Starbäck représente un effort louable vers l'harmonie et la précision dans le vocabulaire anatomique. Sans doute, on ne pouvait arriver d'emblée à la perfection et l'auteur, lui-même, nous met en garde contre une généralisation trop hâtive. Dans sa pensée, la portée des expressions nouvelles ne doit guère dépasser le cadre des groupes spécifiques intéressés dans son travail. On ne saurait donc sans injustice lui faire un grief de l'insuffisance éventuelle de son système.

Prenons un exemple. *Aleuria vesiculosa*, espèce cosmopolite, possède un hyménophore épais, comprenant une trame et un revêtement de même nature, mais distincts. Dans les sections, la trame apparaît toujours comme une agglomération cellulaire dont les éléments très inégaux sont arrondis, ovales ou même polyèdriques par compression réciproque; tout nous engage à ranger cette structure dans la première catégorie de Starbäck, *(textura globulosa)*. Or l'existence d'une zone médiane différenciée et l'analyse des éléments dilacérés conduisent à un tout autre résultat. En réalité la trame est un feutrage dense *(textura intricata)*, mais composé de filaments très irréguliers, renflés en nombreuses vésicules sphériques ou elliptiques, souvent énormes, séparées par des tronçons cylindriques étroits de longueur inégale. L'origine du revêtement est certainement identique. Or l'homo-

généité de sa texture, l'adhérence de ses éléments cellulaires, tous isodiamètriques, l'insuccès constant des essais de dissociation en font un exemple typique du pseudo-parenchyme des anciens auteurs; il entre donc nécessairement dans la première catégorie de Starbäck *(textura globulosa)*.

Le revêtement brunâtre ou noirâtre des *Mollisia* est encore un exemple, devenu classique, du même pseudo-parenchyme des auteurs et appartient sans conteste à la »*textura globulosa*« de Starbäck (*l. c.* p. 9, 23). L'origine filamenteuse primitive a complètement disparu. Or ce caractère négatif est en réalité le seul qui empêche d'identifier sa structure avec la *textura epidermoïdea* decrite par Starbäck dans *Godronia Linneae* Karsten, où les filaments se laissent facilement discerner dans la zone membraneuse externe, charbonneuse, cassante, composée de cellules petites, tabulaires, mais tortueuses et irrégulières.

Les distinctions subtiles établies par l'auteur ne paraissent pas suffisamment justifiées et je n'ai pas cru devoir le suivre dans cette voie.

Les résultats essentiels de l'étude anatomique, destinés à figurer dans la diagnose des Unités Systematiques peuvent être exprimés dans un langage simple, sans avoir recours à une terminologie spéciale, toujours susceptible d'être mise en défaut par quelqu'une des innombrables combinaisons réalisées dans la Nature. Cette étude réclame seulement une technique opératoire constamment fidèle au service d'un sens critique toujours en éveil.

Chapitre III.

Technique.

A. — Technique histologique.

Matériaux. — La morphologie du carpophore et de l'hyménium chez les Discomycètes doit être établie sur des échantillons fraîchement récoltés. Le séjour dans les liquides conservateurs détermine, avec la disparition des couleurs, des modifications plus ou moins profondes dans la forme, les dimensions et le contenu des paraphyses, des asques et des spores. Seule l'étude histologique des tissus tolere sans inconvénient, parfois avec avantage, l'emploi de matériaux conservés dans des liquides appropriés.

Les échantillons secs d'herbier, commodes sans doute parce qu'ils évitent les longues courses, souvent infructueuses et les déterminations spécifiques parfois difficiles, donnent toujours des résultats médiocres et exposent à des erreurs.

Les organes délicats des Discomycètes charnus subissent par la dessication des altérations profondes, irrémédiables. L'eau tiède, l'acide lactique, la potasse concentrée peuvent leur restituer quelquefois une turgescence relative, mais les tissus, fortement contractés ou rompus, demeurent méconnaissables dans la plupart des cas. Sur les coupes, les membranes sont plissées, tortueuses, indécises, d'un contraste saisissant avec les contours bien arrêtés des tissus vivants.

L'examen anatomique d'une même espèce peut dès lors donner lieu à des interprétations différentes en rapport avec la technique employée.

A l'exclusion des matériaux d'herbier, je me suis donc imposé l'étude d'échantillons frais ou conservés sans dénaturation.

Les descriptions morphologiques sont rédigées d'après des notes recueillies sur place au moment de la récolte; l'étude de l'hyménium a été faite au retour des excursions sur spécimens récoltés depuis peu de temps et maintenus à l'état de fraîcheur dans une chambre humide; celle des tissus, sur des échantillons mis en réserve immédiatement après la récolte dans des liquides conservateurs.

Liquides conservateurs. — L'alcool et le formol à différents degrés de concentration donnent des résultats satisfaisants.

L'alcool à 95° contracte beaucoup les tissus et détermine une diminution sensible dans les dimensions des éléments anatomiques chez les espèces succulentes, moins apparente dans les formes à tissu compact. On peut toujours atténuer cet inconvénient par l'immersion des coupes dans l'eau et, s'il est nécessaire, dans l'acide lactique ou dans la potasse: elles reprennent à peu près leur forme naturelle. Les matériaux frais placés dans l'alcool à 95° peuvent être utilisés pour des études cytologiques ultérieures.

L'alcool dénaturé, d'un prix très modique, remplace avantageusement l'alcool à 95°. Comme lui, il détermine une contraction évidente à laquelle on remédie par le traitement ultérieur des coupes. Le matériel ayant subi son action est peu favorable aux études cytologiques quoiqu'il permette de bonnes colorations dans certains cas.

Le formol à 5 p.% est commode et économique. La solution commerciale permet d'emporter sous un petit volume l'élément nécessaire à la préparation d'une grande quantité de liquide conservateur. Il respecte les formes et parfois même les couleurs. Les tissus gardent leur turgescence, se gonflent même un peu; l'aspect général, de bonne apparence, demeure très naturel. Par contre, les échantillons deviennent mous, flasques, visqueux, d'une manipulation délicate, s'écrasant sous la plus légère pression. Ils sont impropres à la confection des coupes.

On évite ce mécompte en employant un mélange formol-alcool composé de 75 parties de formol à 5 p.% et 25 parties d'alcool à 95°. On empêche ainsi une contraction trop forte des tissus tout en leur conservant assez de fermeté. Les proportions des deux liquides peuvent d'ailleurs être modifiées selon le degré de consistance du champignon.

L'usage de ces différents liquides assure la conservation des échantillons pendant de longs mois, réservant ainsi la possibilité d'études ultérieures des tissus, comparables à celles que permettent les matériaux frais.

Préparation et examen des coupes. — Pour faciliter la comparaison critique des observations anatomiques, il importe encore d'établir avec précision les procédés mis en pratique pour l'examen des tissus.

En 1886, Boudier recommandait la dilacération pour l'étude de l'hyménium des Ascomycètes. Cette méthode est aussi préconisée par Starbäck (1895) pour celle des tissus. Il provoque leur dissociation en comprimant, sous la lamelle couvre-objet, des fragments ayant subi l'action de la potasse. On obtient ainsi une représentation plus exacte de la composition des tissus que lorsqu'on les étudie par coupes.

Les coupes faites à la main, débarrassées du contenu cellulaire par un séjour prolongé dans l'eau de Javel, permettent d'entrevoir les rapports de position des éléments anatomiques; elles se laissent facilement désagréger sous une pression légère exercée sur le couvre-objet: on détermine alors aisément la vraie nature de leurs éléments.

Ce procédé de dissociation peut seul donner une idée exacte de la forme des filaments constitutifs, souvent dissimulée dans l'enchevêtrement irrégulier ou l'agglomération confuse observés sur les coupes.

Ces coupes offrent parfois l'aspect d'un amas de cellules arrondies ou ovales, de dimensions inégales, représentant des tronçons de filaments sectionnés en des sens très divers. Les notions précises de forme et de disposition réciproque échappent dès lors à l'observateur.

Colorations. — La très grande réfringence de la membrane fongique et du contenu cellulaire (huiles, granulations métachromatiques, corpuscules de diverse nature, etc.) empêche souvent, même après l'action de l'eau de Javel, de discerner nettement les cloisons transversales et les parois des filaments. Les solutions colorantes aqueuses ou lactiques rendent alors des services appréciables.

J'ai essayé un très grand nombre de ces réactifs; je n'en ferai pas l'énumération, me bornant à indiquer le procédé opératoire le plus souvent employé et ceux d'entre eux dont je me suis servi couramment.

Les coupes ayant séjourné dans l'eau de Javel sont placées dans un laveur sous un mince filet d'eau, pendant dix minutes au minimum, puis plongées, selon l'affinité du colorant que l'on fera agir, dans un bain acide (sol. d'ac. acét. à 1 p.%) ou dans un bain alcalin (sol. ammon. à 1 p.%). Après lavage rapide on les soumet à l'action du colorant en solution étendue[1]).

Les solutions particulièrement recommandables pour ce genre de recherches sont: le bleu d'aniline, le bleu de méthylène, le bleu Poirrier lactique (Guéguen), la vésuvine, le rouge de Ruthénium (Mangin), le rouge Congo.

Les trois premiers colorent le contenu des filaments en bleu intense, laissant les membranes beaucoup plus claires; dans quelques cas particuliers les cloisons transversales se colorent vivement. Leur action est

[1]) Les solutions normales faites à 1 p.% étaient étendues, au moment de l'emploi, de 5 à 10 fois leur volume d'eau.

fugace: les colorations disparaissent par un séjour prolongé dans l'eau ou dans la glycérine.

La vésuvine communique au contenu cellulaire une coloration jaune brun, plus claire sur les membranes, toujours bien apparente et permettant de suivre avec facilité les filaments dissociés dans les coupes. Moins fugace que les précédentes, cette coloration persiste assez longtemps et se conserve dans les préparations montées à la glycérine gélatinée.

La safranine colore peu les membranes, mais elle produit parfois des différenciations intéressantes entre les diverses parties de l'hyménophore, par pénétration des filaments; elle leur communique des teintes variant du rouge orangé au rouge pourpre.

Le rouge de Ruthénium (quelques particules dans un verre de montre plein d'eau distillée) n'agit pas ou agit faiblement sur les membranes des Discomycètes. Dans quelques rares exemples, il a donné de très belles colorations durables de filaments et de mucilages.

Les résultats les plus constants, la coloration permettant la lecture facile des coupes sont fournis par le rouge Congo. Il donne aux membranes une belle coloration rouge, en général plus accentuée sur les cloisons transversales dont il révèle nettement la présence dans les paraphyses et dans les poils incolores, remplis souvent de granulations hyalines. La coloration est fixe dans les coupes montées à la glycérine gélatinée.

A ces réactifs colorants, on peut ajouter la solution iodo-iodurée qui communique aux membranes une teinte jaune clair et révèle le glycogène en lui imprimant la coloration brun acajou caractéristique. L'iode contracte et déforme plus ou moins les filaments.

B. Technique cytologique.

Dans l'orientation générale de mon travail, la cytologie ne représente qu'une étude accessoire, malgré l'intérêt spécial de ce genre d'investigations. J'ai voulu simplement éprouver, sur les exemples qui paraissaient le plus favorables, l'efficacité des procédés techniques modernes préconisés par Maire, Guilliermond, etc.

Fixateurs. — Parmi les fixateurs usuels on peut recommander, pour l'étude des Discomycètes charnus, le Flemming fort, le picro-formol de Bouin et l'alcool à 95°.

Le mélange chromo-acéto-osmique de Flemming est un excellent fixateur qui permet de belles colorations par l'hématoxyline au fer et donne certainement les figures les plus nettes. Malheureusement son emploi ne peut pas être généralisé: il colore en noir les matières grasses contenues, souvent en abondance, dans l'hyménium, et masque ou entrave les colorations ultérieures.

La durée d'action est variable avec les dimensions des échantillons. Sur des fragments n'excédant pas 5 mm. dans un sens, ce qui est le cas

de presque tous les Discomycètes, elle ne dépasse pas 24 heures, mais la fixation peut être terminée en 12 heures. Un lavage de même durée dans de l'eau fréquemment renouvelée s'impose après l'action de ce fixateur.

Le picro-formol de Bouin, formule modifiée par Maire (1902), donne des résultats satisfaisants. Sur les conseils de M. O. Duboscq, j'ai remplacé la solution aqueuse par la solution alcoolique de composition suivante:

acide picrique	1
" acétique	10
formol	20
alcool à 70°	70

La durée d'immersion varie de 24 à 48 heures. Sur les objets employés, tous de petites dimensions, je l'ai généralement maintenue pendant 24 à 30 heures. Il est ensuite nécessaire de laisser séjourner les fragments pendant 24 heures dans de l'alcool à 70° renouvelé deux ou trois fois, sans poursuivre la disparition complète de la teinte jaune due à l'acide picrique. Celui-ci n'entrave pas les colorations; il favorise, au contraire, la différenciation quand on colore au rouge Magenta.

Le picro-formol-alcool, d'un emploi général avec tous les Discomycètes charnus, admet un grand nombre de colorants et donne souvent des différenciations très claires.

L'alcool à 95° paraît être le fixateur spécialement indiqué pour la recherche et l'étude des corpuscules métachromatiques. Il est d'un emploi commode, les pièces pouvant se conserver indéfiniment dans ce liquide et passant directement, sans manipulations préalables, dans l'alcool absolu pour être incluses dans la paraffine.

Inclusions. - Les fragments de champignons fixés, lavés et déshydratés par séjour successif dans des alcools de plus en plus concentrés (30°, 50°, 70°, 90°, 95°, 100°) passent ensuite dans le xylol ou l'essence de cèdre qui les pénètrent peu à peu et les rendent translucides. La pénétration exige une heure au maximum; elle est complète quand les fragments sont devenus uniformément translucides dans toute leur étendue.

On les porte alors à l'étuve dans de la paraffine fusible à 42°, l'étuve ne dépassant pas 45°. La paraffine met généralement pour pénétrer les pièces dix fois plus de temps que le xylol ou l'essence. Il est bon de ne pas prolonger le séjour dans l'étuve et de remplacer le bain, au moins une fois, durant le cours de l'opération. A la fin, on jette les fragments dans un dernier bain de paraffine fusible à 58°, l'étuve n'atteignant pas 62°; on les laisse pendant 3 minutes au maximum.

L'inclusion se fait commodément dans des verres de montre enduits de glycérine. On les remplit de paraffine fondue à 58°, dans laquelle on porte les fragments à la sortie de l'étuve, en leur donnant une orientation convenable. Pour cela on se sert avantageusement d'une aiguille légèrement chauffée. La solidification de la masse de paraffine doit être rapide.

Dès qu'une solidification partielle permet de maintenir les fragments en place, on plonge avec précaution le verre de montre dans un cristallisoir plein d'eau. Au bout de quelques minutes le bloc de paraffine se détache et monte à la surface. Il est prêt à être coupé.

Coupes. — Les coupes de 3 à 7 μ d'épaisseur, faites au microtome Minot, peuvent être collées sur lame au moyen de l'albumine par le procédé simple et pratique indiqué par Maire (1902). Les coupes posées sur la lame dans un excès de la solution albuminée très étendue (quelques gouttes dans un verre de montre plein d'eau distillée), sont facilement déplissées et étalées par une faible élévation de température obtenue en exposant la lame à la chaleur modérée d'un petit brûleur. Il faut éviter de provoquer la fusion de la paraffine. On fait ensuite égoutter l'excès de liquide en inclinant légèrement la lame; les coupes s'appliquent à sa surface en gardant leur position respective. La dessication naturelle à l'air libre ou, plus rapide, sur l'étuve chauffée modérément, détermine l'adhérence complète. Pour débarrasser entièrement les coupes de la paraffine, il est avantageux de laisser séjourner les lames pendant 24 heures dans un bain d'essence de térébenthine. On les passe ensuite dans un mélange, à parties égales, d'alcool absolu et d'essence, puis pendant 20 minutes dans l'alcool absolu. L'hydratation se fait au moyen de la série décroissante d'alcools, permettant ainsi la coloration dans des solutions aqueuses.

Colorants. — Les coupes collées sur lame se prêtent aisément aux différents procédés de coloration. J'ai utilisé un petit nombre de liquides colorants: hématoxyline ferrique, rouge Magenta, diamant-fuchsine, bleu polychrome.

Hématoxyline ferrique. — Après mordançage de 6 à 24 heures dans l'alun ferrico-ammonique à 3 p.%, les préparations, rapidement lavées à l'eau distillée, sont portées dans une solution aqueuse d'hématoxyline à 0,5 p.%. La durée de la coloration doit égaler celle du mordançage. Un second lavage à l'eau distillée enlève l'excès de colorant. On passe alors les coupes dans une solution d'alun ferrico-ammonique à 1½ p.% qui les décolore. Il est indispensable de surveiller, sous le microscope, la marche de la décoloration que l'on arrête par un lavage à l'eau distillée. Le passage dans la série ascendante d'alcools permet de monter au baume les préparations colorées.

On obtient par ce procédé, surtout après fixation au Flemming, de très bonnes colorations de noyaux, avec détails nettement figurés, dans les coupes convenablement décolorées.

Rouge Magenta. — Les préparations bien lavées à l'eau sont plongées de 10 à 20 minutes dans une solution anilinée de rouge Magenta à 1 p.%, lavées encore avec soin et immergées pendant 3 à 5 minutes dans une solution de picro-carmin d'indigo (0 gr. 5 carmin d'indigo dans 100 gr.

de solution saturée d'acide picrique).[1]) Un lavage à l'eau, toujours très court, est facultatif. On obtient ensuite de bonnes différenciations en versant goutte à goutte sur les coupes de l'alcool absolu qui entraîne l'excès de colorant; la différenciation s'achève dans l'essence de girofle. Dès que le degré désiré est obtenu, on plonge la lame dans le xylol et on monte au baume.

Ce procédé, applicable après le Flemming, donne, surtout après le picro-formol-alcool, de belles préparations; les corps chromophiles prennent une teinte variant du rose au rouge et le protoplasme se colore en vert plus ou moins pâle.

Diamantfuchsin-lichtgrün. J'ai employé la méthode indiquée par Maire (1902). Les résultats obtenus ne sont pas comparables à ceux des deux méthodes précédentes. La coloration est irrégulière et m'a rarement donné des figures bien nettes.

Bleu polychrome d'Unna. — Il est généralement employé sur des coupes provenant de matériaux fixés à l'alcool à 95°, dans le but de différencier les corpuscules métachromatiques. Les préparations peuvent séjourner de quelques minutes à plusieurs heures dans la solution colorante. Après lavage à l'eau, on les décolore dans le Glycerinäthermischung (Grübler). La décoloration est parfois rapide et doit être attentivement surveillée; on l'arrête par un lavage à l'eau. Les coupes doivent, de préférence, être montées dans la glycérine gélatinée, le passage dans la série d'alcools nécessité par le montage au baume amenant parfois une décoloration complète.

Le bleu polychrome colore en rouge les corpuscules métachromatiques, mais communique au protoplasme et au noyau des teintes bleues d'intensité variable qui rendent difficile, parfois impossible, l'analyse du contenu cellulaire.

Deuxième partie.

Chapitre IV.

Anatomie générale.

Pour bien comprendre la texture d'un champignon, écrivait Boudier en 1886, il est bon de connaître que les travaux déjà faits dans ce sens, ont amené à considérer un individu comme formé d'un assemblage de filaments, se dirigeant suivant des règles générales constantes, propres aux familles, genres et espèces . . . .«.

L'année suivante Patouillard arrive à un résultat analogue dans son étude de l'anatomie générale des Hyménomycètes: »Les considérations qui précèdent nous amènent à dire qu'un Hyménomycète est consti-

[1]) Je dois ces indications à l'obligeance de M. O. Duboscq, directeur de l'institut de Zoologie de l'Université de Montpellier.

tué par une association d'individualités appelées hyphes . . . . . Cette conclusion paraît plus heureuse que la déclaration formulée par le même auteur dans les premières lignes de son travail: »Quelle que soit la fonction que doive remplir une partie quelconque d'un champignon, son élément constitutif est toujours le même: la *cellule*«.

Sans doute chez la plupart des végétaux, la cellule, véritable élément anatomique, impose aux tissus par sa forme, ses dimensions, la différenciation de ses membranes, un cachet spécial propre à chacun d'eux, et permettant de le caractériser par les attributs même de l'unité cellulaire. La définition classique des Tissus porte l'empreinte de cette relation essentielle: On donne le nom de *tissu* à un ensemble de cellules réunies qui se ressemblent à la fois par leur forme et leur composition ou encore par leur contenu et leur fonction«.[1])

Chez les Champignons et particulièrement chez les Discomycetes charnus, il n'en est plus ainsi. L'individualité de la cellule est rarement affirmée, sauf dans les éléments reproducteurs, asques, spores, etc.

Dans l'appareil végétatif et dans toute la partie stérile du carpophore, elle est masquée, dominée par une individualité supérieure, autonome, presque toujours reconnaissable, celle du **filament.**

Trop variable dans ses contours, ses dimensions, son contenu, même en des points très rapprochés, la cellule apparaît seulement comme un terme de second ordre, parfois même comme un simple accident topographique dans le complexe histologique déterminé par les rapports réciproques des *filaments.*

Dès lors, ce n'est plus par l'étude de la cellule qu'il convient d'aborder l'anatomie générale des Discomycètes, mais bien par celle du *filament.*

Les variations de forme, de dimensions, de rapports réciproques, les homologies de fonctions nous conduiront naturellement à la notion des *tissus.* Le tissu reproducteur (hyménium) nous apparaîtra enfin, avec les *asques* et les *spores,* comme la forme la plus élevée, la différenciation la plus parfaite de notre élément primordial.

Filament. — Sous sa forme la plus simple, l'élément fongique se montre, chez les Discomycètes charnus, comme un cordon étroit, cylindrique, régulier dans toute sa longueur, présentant sur son parcours des cloisons transversales, normales à l'axe, qui divisent le contenu en segments allongés. La trame d'un très grand nombre d'Hélotiacées est constituée par de tels éléments, directement étendus de la base jusqu'au voisinage de la partie supérieure du carpophore. Les appareils fructifères en massue, fréquents chez les Géoglossacées, montrent encore des filaments de ce genre.

Une première différenciation, peu accentuée, du type primitif se manifeste dans la trame de l'hyménophore de beaucoup d'Inoperculés et

[1]) G. Bonnier et Leclerc du Sablon. — Cours de botanique, t. I, p. 91.

du *Sarcosphaera coccinea*, en particulier, chez les Operculés. La forme générale, en cordon cylindrique régulier, est encore respectée, les sections planes restant comparables entre elles dans toute l'étendue; mais un changement s'est opéré dans l'allure du filament. La direction constante dans un sens déterminé, toujours le même, imprimant à l'ensemble un faciès spécial, a disparu pour faire place à des orientations successives dans tous les sens. Le filament devient contourné, sinueux, à courbures plus ou moins accentuées, se moulant pour ainsi dire sur les filaments voisins au milieu desquels il est parfois difficile de le suivre. Le calibre reste uniforme; la direction seule est variable.

Le diamètre du filament se trouve à son tour intéressé par les variations morphologiques. Sur ce tube, jusqu'ici régulier dans toute sa longueur, apparaissent des accidents locaux plus ou moins prononcés: ce sont des protubérances en hernie, des gibbosités peu saillantes, des renflements de petites dimensions. Dans l'ensemble le filament est encore cylindrique, les cloisons internes demeurent espacées et la cavité cellulaire conserve sa forme allongée: seules les parois latérales sont déformées. La trame des Helvellacées en offre de bons exemples, mais on en observe aussi chez les Morchellacées et les Pézizacées. Les filaments y sont sinueux, contournés et en même temps plus ou moins bosselés.

Les déformations partielles localisées jusqu'ici sur des portions limitées de la paroi, peuvent s'étendre à tout le pourtour, prendre une importance plus considérable et devenir des renflements vésiculaires de grandes dimensions. Ces dilatations, gênées par la présence des cloisons transversales, intéressent seulement la région médiane des segments cellulaires. Leur volume respectif, la courbure plus ou moins accentuée du filament, l'écartement relatif des cloisons engendrent les combinaisons les plus variées. J. de Seynes (1886) a comparé les renflements du *Peziza coronaria* à »divers appareils de chimie: cornues, ballons, allonges . . . . . On y trouve certainement toutes les formes intermédiaires et les arrangements les plus divers entre le tube cylindrique parfait et la sphère, en passant par l'ovoïde plus ou moins allongé. Le contraste est encore rendu plus frappant par les écarts considérables des dimensions. On trouve des filaments cylindriques étroits mesurant à peine quelques milliémes de millimètre en contact avec d'énormes vésicules de 150 μ de diamètre. Nous touchons évidemment au terme extrême de l'évolution morphologique du filament des Discomycètes charnus.

Sans atteindre un degré aussi exceptionnel dans l'expansion transversale des segments cellulaires, il n'est pas rare de voir les filaments augmenter brusquement de diamètre au voisinage de la surface, rapprocher leurs cloisons de façon a délimiter des compartiments plus larges et moins longs, presque isodiamétriques. Lorsque chaque élément se renfle un peu dans sa région moyenne, le filament entier paraît composé d'une série

moniliforme de cellules ovoïdes, comprimées ou polyédriques par pression réciproque.

On peut ainsi reconnaître dans la morphologie du filament des Discomycètes un petit nombre de types essentiels caractéristiques, autour desquels viennent se grouper, en une série continue, toutes les formes intermédiaires graduellement reliées par les transitions les plus ménagées.

Nous verrons bientôt comment les diverses combinaisons de ces formes, associées aux variations de la membrane permettent également d'établir des catégories typiques de tissus aussi nettement déterminées.

Membrane. - La composition chimique de la membrane des Champignons est très variable suivant les groupes; elle est rarement comparable à celle des végétaux supérieurs.

Chez les Ascomycètes, elle est, d'après Mangin, principalement formée de callose. Mes observations personnelles, dont le détail a sa place dans la partie spéciale de ce travail, conduisent à des résultats analogues.

La membrane des Discomycètes contient presque toujours une forte proportion de callose, variable toutefois avec les espèces et les régions considérées. Les colorations obtenues avec le rouge Congo sont en général plus intenses sur les cloisons transversales que sur les parois des filaments. La différence est souvent très sensible dans les paraphyses. D'autre part, la safranine, le rouge de Ruthénium donnent parfois des colorations spécifiques, atténuées ou fugaces, il est vrai, mais caractéristiques des matières pectiques, notamment dans la trame des Géoglossacées et dans certaines Pézizacées.

On sait aussi que l'iode colore en bleu la membrane de l'asque d'un grand nombre de Discomycètes; la coloration est attribuée à la présence d'une quantité plus ou moins grande d'amyloïde.

En résumé la callose paraît être l'élément chimique le plus normal; mais elle peut être accompagnée par les matières pectiques, l'amyloïde, etc.

L'uniformité de la composition chimique des membranes ne permet pas d'utiliser ce caractère dans la distinction morphologique des tissus. Elles ne peuvent intervenir que par leurs caractères physiques, épaisseur, consistance, coloration, etc. presque toujours faciles à saisir.

L'enveloppe extérieure du filament fongique, en général mince, hyaline, très réfringente, peut quelquefois augmenter d'épaisseur. On rencontre des membranes épaisses dans les filaments cylindriques, droits ou contournés des Hélotiacées, dans ceux qui constituent le revêtement des Mollisiacées et de certaines Pézizacées. Chez les premières le calibre intérieur est alors très réduit, presque obturé. En coupe optique longitudinale, on voit une zone médiane sombre et peu réfringente, étroite mais irrégulière, imparfaitement linéaire, entre deux bandes latérales brillantes, larges et réfringentes, limitées au dehors par un bord nettement arrêté.

L'épaississement porte quelquefois sur les cloisons transversales des filaments. Il se manifeste par une double protubérance faisant saillie de chaque côté de la cloison sous la forme d'un segment sphérique. Vue de face, la protubérance très réfringente donne l'illusion d'une perforation centrale de la cloison. Des épaississements de ce genre ont été signalés par J. de Seynes (1880) dans *Sarcosphaera coronaria* et *Aleuria vesiculosa*. Ils sont communs chez les Morilles, les Helvelles et on les rencontre fréquemment dans un grand nombre de Pézizes. On les connaît aussi chez beaucoup d'autres champignons. Sur les coupes colorées au rouge Congo, cette double ponctuation demeure toujours moins colorée que la zone circulaire qui l'entoure.

La cloisonnation naturelle de la membrane accompagne parfois les épaississements, mais elle est moins fréquente. Elle apparaît uniquement dans les revêtements, au voisinage de la surface, et n'atteint jamais des tissus profonds. La gamme de coloration est d'ailleurs peu étendue et n'intéresse que des couleurs sombres allant du jaune brunâtre au brun foncé.

Les teintes vives que présentent certains Discomycètes sont dues, presque toujours, à des granulations ou à des liquides intra-cellulaires, rarement à un gélin externe.

Tissus. — Les distinctions déjà établies dans la conformation générale des filaments, les modalités diverses reconnues dans l'organisation physique de la membrane, nous permettront d'abréger l'analyse des groupements histologiques rencontrés dans la structure des Discomycètes.

La disposition la plus fréquemment réalisée dans les espèces étudiées consiste en un **feutrage** de filaments enchevêtrés en tous sens. On observe des variations étendues dans la compacité, la résistance, la cohésion de l'ensemble, en rapport avec la densité numérique des filaments, leur forme, leur volume, leurs relations réciproques, etc.

L'individualité de ce tissu a été consacrée par de Bary (1884) qui a déjà insisté sur sa fréquence, sur la diversité de sa texture et de sa consistance.

Plus que toute autre, cette forme de tissu fongique semble répondre aux conditions de supériorité organique capables d'assurer la conservation individuelle et la survivance spécifique. Élasticité, perméabilité, résistance à la rupture atteignent leur optimum dans les feutrages homogènes composés de filaments de faible diamètre, à parois minces, étroitement entrelacés mais sans soudures, cylindriques mais présentant de nombreux accidents de surface qui multiplient les adhérences. Les Morilles, les Helvelles, certaines Pézizes en fournissent des exemples caractéristiques. Le subhyménium d'un grand nombre d'espèces appartenant à diverses familles n'est pas autrement constitué.

La cohésion est déjà plus faible lorsque les filaments entrelacés, mais non soudés, ont une surface externe uniforme, sans aspérités, entièrement lisse;

la consistance du carpophore dépend alors surtout de la compacité du feutrage qui emprisonne entre ses mailles une quantité d'air plus ou moins notable.

Des particularités analogues peuvent être relevées dans un grand nombre de Pézizacées et d'Ascobolacées dont le feutrage est caractérisé par la coexistence de segments cylindriques et de dilatations en ampoule plus ou moins volumineuses. La diversité des formes et des dimensions, la course capricieuse des filaments rendent la dilacération laborieuse et la lecture difficile. Les surfaces de contact au niveau des cloisons paraissent souvent hors de proportion avec le volume énorme des vésicules: les membranes, très minces, se déchirent facilement, et les éléments juxtaposés, trop hétérogènes, offrent peu d'adhérence. L'appareil entier devient fragile et même cassant. *Sarcosphaera coronaria*, *Aleuria vesiculosa*, *A. olivacea*, espèces grandes, à chair épaisse, sont remarquables, on le sait, par leur extrême fragilité. D'autre part, les énormes vésicules contenues dans ces tissus, remplies par les temps humides d'un suc cellulaire abondant, donnent à la plante un air de vigueur robuste qu'elle n'a pas en réalité. La perte d'eau détermine une contraction énergique qui la rend méconnaissable.

Ainsi se vérifie jusque dans les détails la portée générale des principes morphologiques énoncés par Boudier en 1886: . . . . dans les Champignons, les tissus sont d'autant moins résistants qu'ils sont formés de filaments à cellules plus grosses, plus courtes, plus arrondies, à parois plus minces, et qu'ils sont moins serrés . . . . ils offrent au contraire d'autant plus de ténacité qu'ils sont pressés, plus fins, moins étranglés à leurs articulations, par conséquent plus cylindriques. . . . . Il est facile de comprendre encore que les ramifications, ondulations ou contournements en augmentent la ténacité par les obstacles qu'ils s'opposent mutuellement à leur séparation.

La texture filamenteuse des feutrages homogènes, toujours évidente dans les parties profondes de la trame, se dissimule parfois dans certains revêtements et peut même disparaître. Il en est ainsi lorsque les filaments rapprochent leurs cloisons et multiplient leurs éléments cellulaires, tous également dilatés, presque isodiamétriques. L'origine filamenteuse est alors d'autant moins apparente que le feutrage est plus serré. Le tissu semble formé d'une agglomération de cellules juxtaposées ou comprimées, souvent soudées entre elles: l'organisation cellulaire s'accentue encore, dans les *Lachnea* par exemple, où les membranes sont épaissies et colorées.

Les raisons invoquées par Starbäck pour écarter le nom de pseudo-parenchyme n'en conservent pas moins toute leur valeur, corroborée par l'existence certaine de termes de transition, réunissant en une série naturelle les feutrages de toutes sortes, homogènes ou hétérogènes, formés de tronçons allongés ou de cellules isodiamétriques, de segments cylindriques ou de renflements vésiculaires, etc.

La capacité de différenciation histologique ne s'épuise pas avec les combinaisons diverses observées dans les feutrages.

Une autre série, intéressante et nombreuse, comprend les tissus fongiques formés de filaments parallèles, juxtaposés ou agglomérés en faisceaux plus ou moins compacts, les tissus fissiles de Boudier.

Un terme extrême, réalisé dans les *Geoglossum*, *Microglossum*, etc. offre un contraste frappant avec les feutrages homogènes, entrelacés en un complexe inextricable. Ici les rapports sont simples et la lecture immédiate. Les filaments cylindriques, réguliers, à parois minces, à segments cellulaires allongés, montent d'une même allure de la base au sommet; l'ensemble est un tissu persistant, souple et tenace, dont la densité et la durée dépendent de la nature des membranes et de leurs rapports réciproques.

L'écartement relatif des filaments est très variable. Ils sont en contact étroit, juxtaposés et adhérents dans le revêtement des Géoglossacées et de diverses Helotiacées. Ils sont plus indépendants, rapprochés en faisceaux que séparent des lacunes longitudinales dans la trame plus ou moins fistuleuse du pied des mêmes espèces. La course légèrement flexueuse de ces faisceaux assure alors la cohésion de l'ensemble.

C'est dans l'allure un peu sinueuse de ces filaments, souvent ramifiés, unis par de nombreuses anastomoses, que l'on peut rechercher, avec sécurité, l'ébauche d'une transition ménagée vers les feutrages proprement dits. Les deux séries histologiques ne doivent pas être considérées comme des catégories indépendantes, entièrement étrangères l'une à l'autre. L'*unité* de l'individu anatomique, le filament, suppose en effet, une certaine continuité dans les combinaisons réalisées par les rapports réciproques de ces éléments.

L'épaississement des membranes intervient parfois d'une manière efficace pour donner aux tissus composés de filaments parallèles un aspect caractéristique: la partie stérile du carpophore prend alors une consistance spéciale, coriace, plus ou moins cartilagineuse, particulièrement accentuée dans certains *Helotium*.

Les filaments parallèles, à membranes épaissies offrent presque toujours une adhérence plus ou moins intime. Parfois même ils sont concrescents en une masse brillante, très réfringente, dans laquelle les cavités cellulaires primitives, très réduites, apparaissent comme d'étroites zones sombres. Leur disposition linéaire ou radiée demeure le seul indice de l'origine filamenteuse de ce tissu. Les Champignons qui le présentent appartiennent surtout à la famille des Hélotiacées; ils deviennent durs et cassants par perte d'eau, mais reprennent bientôt leur forme et leur consistance naturelles sous l'influence de l'humidité.

L'exagération de pareilles tendances facilite l'interprétation des formes gélatineuses, où les membranes peuvent atteindre des dimensions exceptionnelles. Le tissu gélatineux défini par de Bary, est caractérisé, nous le savons, par l'extrême variabilité de son volume et de sa consistance. En présence de l'eau qu'il absorbe en quantité considérable, il devient

flasque, mou, presque diffluent. La dessication détermine une contraction très énergique: le tissu durcit, devient corné et même friable.

La gaîne visqueuse périphérique des *Mitrula phalloides* et *Leotia gelatinosa* nous en offre un exemple d'autant plus intéressant que son développement a été suivi dans le détail par Dittrich (1898). Le processus de gélification décrit par l'auteur débute par une modification du contenu cellulaire qui devient granuleux, tandis que le contour des membranes perd sa netteté. La métamorphose est progressive et se propage de dehors en dedans jusqu'à une certaine profondeur. Les noyaux, très apparents à l'origine, disparaissent en dernier lieu. Des tronçons de filaments, peu modifiés, assurent la continuité de la zone gélifiée et du tissu normal. Les essais de coloration mentionnés par Dittrich, et ceux que j'ai effectués, montrent que la couche mucilagineuse est essentiellement composée de matières pectiques.

L'origine filamenteuse des gaînes gélifiées, établie par les recherches embryogéniques de Dittrich est donc indéniable. Il n'en est pas moins vrai qu'au terme de la métamorphose, l'individualité primitive du filament a complètement disparu.

Un résultat morphologique équivalent peut encore être atteint, chez les Discomycètes à filaments parallèles, par une sorte d'évolution régressive orientée dans un sens tout différent. Le fait mérite d'attirer d'autant plus l'attention, qu'il nous fournit une analogie nouvelle, une coïncidence intéressante entre les deux séries histologiques fondamentales.

A la limite, dans les cas extrêmes, la différenciation envisagée se manifeste de la même manière que dans les feutrages: la texture filamenteuse est entièrement remplacée par la structure cellulaire. Mais avec la remarquable souplesse de l'organisation fongique, la substitution se trouve préparée, amorcée, dans une série de termes de transition, intermédiaires entre la structure filamenteuse intégrale et le type cellulaire le plus achevé. Il n'y a pas lieu de les analyser ici dans le détail. Rappelons seulement le mécanisme général, identique à celui qui intervient dans les transformations analogues des Discomycètes à feutrages. Le calibre transversal augmente plus ou moins, les cloisons se rapprochent et fractionnent le filament en compartiments similaires isodiamétriques. L'adhérence réciproque donne enfin à l'ensemble l'homogénéité d'un tissu cellulaire encore accentuée par l'épaississement et la coloration des membranes, si souvent observés dans les *Mollisia*, par exemple.

Une remarque est encore nécessaire. L'interprétation rationnelle des faits morphologiques nous a amené à rapprocher, dans les lignes précédentes, les processus de gélification et les phénomènes évolutifs qui conduisent à la structure cellulaire. Un trait important les caractérise en commun: la disparition de l'individualité primordiale, celle du filament. Mais une différence essentielle les éloigne, comme deux étapes ultimes, diamétralement opposées dans l'évolution d'un même type fongique.

Dans le premier cas, en effet, la perte de l'individualité est totale, définitive: la disparition de la membrane entraîne celle du protoplasme, des noyaux, etc. confondus dans le magma mucilagineux.

Dans le second, l'individualité du filament est encore perdue, mais elle se retrouve, simplement déplacée, dans l'élément anatomique nouveau, la cellule, où elle s'exalte parfois (Mollisiacées) au point de justifier la conception morphogénique de pseudo-parenchyme, familière à tant de biologistes.

Les faits qui ont été mentionnés dans cette analyse rapide des tissus des Discomycètes charnus, sont loin d'avoir épuisé le sujet; ils mettent seulement en évidence la stérilité des efforts dépensés pour enfermer dans des cadres plus ou moins rigides les modalités multiples de la structure histologique de ces champignons.

Emergences. Les revêtements peuvent donner naissance à des productions superficielles plus ou moins saillantes; on leur a donné les noms de furfurations, verrues, squames, poils, etc. d'après leur forme, leurs dimensions et les rapports réciproques de leurs éléments.

Les moins apparentes et en même temps les plus simples se présentent comme de faibles protubérances arrondies, correspondant aux extrémités libres des filaments. Nombreuses, serrées et peu saillantes, elles ne sont pas distinctes à l'oeil nu, mais communiquent à la surface un aspect velouté facilement saisissable. Lorsque ces protubérances de faibles dimensions sont agglomérées en petits amas disséminés, les parties qu'elles recouvrent prennent un granulé particulier et paraissent finement chagrinées. On trouve ces productions sur le pied d'*Helvella atra*, à la face inférieure de l'hyménophore dans *Acetabula leucomelas*, etc.

Par l'augmentation de volume de ces fines granulations, on passe à des amas plus considérables formés par un enchevêtrement localisé de l'extrémité des filaments superficiels: ce sont les furfurations et les verrues. Les éléments cellulaires souvent arrondis et en contact par des surfaces réduites, se désagrègent avec facilité. On les trouve par exemple sur la paroi de la cavité interne des Morilles. Leur adhérence est plus forte quand ils sont dus au groupement d'éléments plus ou moins polyédriques, comme à la surface de l'hyménophore d'*Aleuria vesiculosa*.

La portion terminale des filaments peut se différencier morphologiquement, prendre par exemple un plus faible diamètre et former des poils uni- ou pluricellulaires, mais toujours de nature filamenteuse. Ces poils, souvent courts, sont lâchement entrelacés en une sorte de réseau arachnoïde emprisonnant une certaine quantité d'air. Le revêtement offre alors un aspect soyeux, plus accentué par les temps secs. Dans beaucoup d'espèces du genre *Dasyscypha*, en particulier dans le *D. bicolor*, les poils sont hyalins et représentent une portion extérieure, libre, des filaments de la trame; la différenciation se manifeste par l'existence de fines granulations superficielles très réfringentes.

On peut considérer toutes ces émergences comme engendrées par des portions de filaments plus ou moins différenciées. Dans tous les cas leur origine filamenteuse est incontestable.

Il n'en est pas de même des poils très différenciés qui ornent la face inférieure et la marge des *Lachnea*. Généralement longs, de couleur brune, effilés, parfois aigus, souvent tronqués au sommet, ils prennent naissance au milieu des éléments isodiamétriques du revêtement, vers la surface ou dans la profondeur. Leur base d'insertion, rétrécie ou élargie, se distingue toujours du tissu ambiant. Ils sont unicellulaires ou cloisonnés, simples ou ramifiés, isolés ou groupés en faisceaux, et leur membrane est presque toujours épaissie. Les caractères particuliers de ces poils, constants dans un même type, sont utilisés dans la détermination spécifique.

Hyménium. — On sait que l'hyménium des Discomycètes charnus comprend deux sortes d'éléments, les paraphyses et les asques. Ils émanent de la trame, ou du subhyménium, et représentent des extrémités de filaments devenues parallèles, normales à la surface, et couvrant d'une couche serrée la région fertile du carpophore. D'après les recherches approfondies de Dittrich (1898), ces deux sortes d'éléments ont, dans l'appareil fructifère de *Mitrula phalloides*, une origine indépendante, correspondant à deux phases, très éloignées, de l'évolution individuelle.

Dès le début du développement, les filaments ascogènes, mieux nourris, à contenu plus dense, se distinguent au milieu des filaments stériles. On peut les suivre à travers les stades successifs jusque dans la couche sous-hyméniale où ils donnent directement naissance aux asques.

Les paraphyses sont d'apparition beaucoup plus tardive; elles dérivent du tissu stérile dont elles représentent des rameaux dressés et parallèles, différenciés dans la région supérieure du carpophore presque entièrement développé.

Les résultats de Dittrich sont en contradiction formelle avec les données embryogéniques, d'ailleurs sommaires et très incomplètes, fournies auparavant par Brefeld (1881), et relatives au développement de diverses Pézizacées, plusieurs *Geoglossum*, *Leotia lubrica*, divers *Morchella* et *Helvella*, etc. Partout dans ces champignons, l'ordre d'apparition des asques et des paraphyses serait inverse de celui que Dittrich a établi pour le *Mitrula phalloides*. Les hyphes ascogènes, toujours tardives, se montreraient seulement dans les carpophores presque entièrement développés, après les paraphyses et aux dépens des mêmes filaments.

L'origine indépendante des deux éléments de l'hyménium avait été signalée dès 1871 par E. de Janczewski dans *Ascobolus furfuraceus*. Les asques se développent par l'intermédiaire des »hyphes ascogènes« dérivées d'un »scolécite« de différenciation précoce.

Les nombreux travaux ultérieurs n'ont pas encore apporté la solution définitive. D'autre part, le problème s'est grandement compliqué à la

suite des vues nouvelles introduites par Dangeard (1894) sur la sexualité des Ascomycetes. Le débat relatif à l'évolution morphologique du carpophore et de ses éléments s'est élargi. L'importance majeure de ces phénomènes s'est révélée quand on a dû y chercher des arguments favorables ou contraires aux théories en présence. Sans doute, comme l'observe Maire (1905$_2$), les recherches se sont bien orientées, au point de vue historique, dans deux directions principales: l'étude de la formation du périthèce d'un côté, l'étude de l'asque et de sa formation de l'autre«. Mais, en fait, à l'heure actuelle, toutes ces questions sont solidaires: un progrès quelconque définitivement acquis dans un sens, retentit aussitôt dans tout ce domaine. Malgré son très vif intérêt, je ne crois pas devoir insister davantage sur ce sujet, trop en dehors du cadre de mon travail. Si variée que puisse être à priori l'origine des éléments de l'hyménium, rien ne trahit cette diversité dans l'anatomie des organes évolués, objet essentiel de mes recherches.

On doit à Dangeard (1894) la découverte fondamentale des deux noyaux destinés à se fusionner au début de la différenciation de l'asque. Le noyau unique, résultat de cette fusion avait été vu de très bonne heure (1863), dans quelques Pézizes, par de Bary qui avait également pressenti ses rapports avec les 8 noyaux autour desquels se forment plus tard les spores. E. de Janczewski (1872) l'avait retrouvé et figuré dans l'asque jeune d'*Ascobolus furfuraceus* et constaté sa disparition au moment de la formation des spores.

Les progrès considérables réalisés depuis dans la technique histologique et surtout les mémorables découvertes de Schmitz (1879) sur les noyaux des Cryptogames ont permis de suivre pas à pas l'évolution nucléaire et cytologique des asques et de leur contenu.

Le mode de formation de l'asque lui-même ne paraît plus aussi monotone qu'on pouvait le penser à la suite des premières publications de Dangeard (1894), confirmées et étendues par Maire, Guilliermond, etc. Récemment Maire et Guilliermond ont fait connaître un autre processus, probablement plus simple, observé dans quelques espèces, *Galactinia succosa*, *Acetabula vulgaris* (Maire 1903$_2$, 1905$_2$), *Acetabula leucomelas* (Guilliermond 1904$_3$). Mais un fait essentiel échappe à ces fluctuations et les domine par sa constance et sa généralité: l'asque jeune possède toujours deux noyaux primitifs, bientôt fusionnés en un seul.

Les travaux de Gjurasin, Dangeard, Harper, Maire et Guilliermond vont me permettre d'ébaucher à grands traits l'histoire évolutive de l'asque et des spores en tenant compte de quelques données nouvelles recueillies au cours de mes observations personnelles.

Asques. — L'asque jeune est rempli d'un protoplasme dense également réparti dans toute son étendue. La croissance rapide en longueur et en diamètre n'est pas accompagnée d'une augmentation équivalente de la

matière plasmique. Celle-ci devient dès lors alvéolaire, surtout à la base, et présente bientôt des vacuoles plus ou moins volumineuses, le protoplasme occupant la partie supérieure.

Dans certains cas, notamment dans *Aleuria vesiculosa* d'après Gjurasin (1893), dans *Ascobolus marginatus* d'après Guilliermond (1903₁), etc. la région apicale de l'asque devient à son tour vacuolaire. Le protoplasme est cantonné dans la région médiane où il forme une masse dense dont la compacité va diminuant de part et d'autre du côté des vacuoles.

Ailleurs le protoplasme reste localisé dans la partie supérieure de l'asque, le nombre et les dimensions des vacuoles augmentant à la base pendant la croissance. Le protoplasme est divisé en deux régions, l'une dense et granuleuse au sommet, l'autre vacuolaire à la base.

Le noyau définitif de l'asque, toujours volumineux, est souvent sphérique, parfois ovoïde, plus ou moins allongé. Il se compose d'un gros nucléole chromophile, contenant parfois une petite vacuole, et d'un abondant nucléoplasme incolore. Ce dernier se distingue nettement du protoplasme dense environnant dont il est séparé par une fine membrane nucléaire. Au milieu du nucléoplasme hyalin, on distingue parfois des fragments du filament chromatique, plus ou moins colorés, mais jamais d'une façon aussi intense que le nucléole. Ce noyau demeure longtemps seul dans l'asque sans subir de modifications. Il émigre avec le protoplasme dans la partie supérieure ou reste avec lui dans la région médiane pendant que l'asque grandit et acquiert ses dimensions normales. Les phénomènes de division ne se présentent que dans les asques bien développés. A ce moment, se produisent successivement trois bipartitions karyokinétiques. Elles ont été suivies par divers auteurs dans un certain nombre d'espèces: *Aleuria vesiculosa*, *Galactinia succosa*, *Morchella esculenta*, *Peziza rutilans*, etc. Tous les stades de la division ont été décrits et figurés: dans quelques cas, la numération des chromosomes a pu être faite. « Il est aujourd'hui bien établi . . . . que le nombre de chromosomes varie d'espèce à espèce chez les Ascomycètes. » (Maire, 1905₂.) Le nombre 4 paraît pourtant le plus répandu, mais on a signalé 8, 10, 12 et jusqu'à 16 chromosomes.

Cette triple bipartition a pour conséquence la formation successive de 2, 4 et enfin 8 noyaux de plus en plus petits. Le nucléole réduit demeure toujours très apparent, la zone aréolaire de nucléoplasme, de faible diamètre, est encore assez nette. C'est autour de chacun de ces noyaux que se forment les spores par concentration du protoplasme ambiant. Le résidu inutilisé devient de plus en plus vacuolaire et finalement se réduit à une mince couche pariétale, parfois accompagnée de travées filamenteuses qui délimitent de vastes alvéoles (pl. III, fig. 7).

Spores. — Le cytoplasme aggloméré autour du noyau de la future spore est granuleux, très dense, facilement colorable. Il s'entoure d'une

membrane qui délimite la spore et détermine sa forme définitive. Le contenu peut alors garder son aspect primitif, rester granuleux, homogène dans toute son étendue; ou bien, il subit diverses modifications. Elles se manifestent par la formation de vacuoles dont le nombre, le contour et les dimensions sont très variables selon les espèces, mais assez constants dans certains groupes pour fournir des caractères systématiques d'un emploi commode et pratique. C'est ainsi que dans la spore des Morchellacées le protoplasme est dense et homogène, dans celle des *Helvella* et des *Acetabula*, il présente une grande vacuole oléifère, centrale, sphérique; on en trouve deux dans les *Galactinia*, etc.

Le noyau de la spore est probablement unique dans la majorité des cas. Il est, en général, petit, sphérique, avec un nucléole relativement volumineux et une zone étroite de nucléoplasme. Il occupe ordinairement le centre dans les spores à contenu homogène; il est cantonné dans le protoplasme médian s'il existe deux vacuoles. Guilliermond (1904$_1$) a déjà appelé l'attention sur ces faits.

Le noyau primitif se divise parfois dans la spore, et l'on observe des spores à 4 et à 8 noyaux. Certains *Helvella* et *Acetabula* présentent deux petits noyaux de chaque côté de la vacuole centrale; les spores de *Morchella esculenta* et *M. rotunda* possèdent normalement 8 noyaux, par exception 10, 12 et même 16 noyaux (Maire, 1905$_2$, *M. esculenta*). Dans ces espèces les noyaux sont très petits, mais toujours faciles à discerner grâce à leur nucléole nettement coloré.

On rencontre quelquefois, en dehors des spores, mais en contact avec elles, un corpuscule assez volumineux, absorbant avec intensité les matières colorantes. Cette particularité, jointe à sa forme arrondie et à ses dimensions, lui donne l'apparence d'un nucléole. Dittrich (1898) l'a signalé à côté des spores d'*Helvella Infula* et le considère comme un nucléole accessoire, «Nebennucleolus». Je l'ai retrouvé dans l'asque de *Lachnea Woolhopeia* (pl. IV, fig. 14) appliqué contre la membrane de chaque spore, vivement coloré, tandis que les noyaux se distinguent faiblement du protoplasme. Son origine et ses fonctions sont inconnues.

Les spores présentent des contours et des dimensions variables. Sans entrer dans les détails, signalons simplement deux types extrêmes autour desquels peuvent se grouper, en deux séries naturelles, la plupart des formes mentionnées par les auteurs.

La forme renflée ovoïde ou elliptique, constante chez les Morchellacées, Helvellacées, *Ascobolus*, etc. fréquente chez les Pézizacées permet de passer par réduction progressive du grand axe de l'ellipse, aux formes parfaitement sphériques, observées en particulier dans *Lachnea trechispora* et *Lamprospora miniata*. Inversement, l'élongation du même axe longitudinal, accentue l'inégalité des deux dimensions principales et conduit aux spores oblongues, étirées ou même fusiformes dont on connaît aussi de nombreux exemples parmi les Pézizacées. Les différents degrés de courbure, d'acuité aux

pôles, etc. entraînent une diversité de conformation dont on se représente aisément les modalités.

A ce premier ensemble, très naturel, il convient d'opposer la remarquable série des formes groupées autour de la spore typique de *Spathularia clavata* (pl. IV, fig. 20) allongée, étroite, vermiforme. Ici la réduction, même notable, du grand axe atténue seulement sans l'effacer la disproportion évidente des dimensions principales, et le diamètre transversal reste toujours très court, comme dans les spores fusiformes des *Geoglossum*, *Cudonia*, *Leotia*, *Mitrula*. Par contre, l'inégalité peut encore s'exagérer et conduit aux spores effilées d'*Apostemidium vibrissoides*, d'une ténuité extrême, presque imperceptibles.

Quelle distance et quel contraste entre cet élément reproducteur filiforme et la spore sphérique de *Lachnea trechispora!*

La membrane des spores, toujours mince et homogène au début, subit parfois avec l'âge une différenciation manifestée par des épaississements partiels de sa surface. Granulations, aspérités, verrues, réseaux en sont les formes les plus connues. L'action des colorants contribue parfois à les rendre plus visibles.

Dans *Acetabula leucomelas*, l'épispore se colore par l'hématoxyline et les fines aspérités deviennent très évidentes sous la forme de petits points violet sombre. Dans *Peziza aurantia* le réseau superficiel prend une belle coloration sous l'action du rouge Magenta.

Corps figurés accessoires. Au cours du développement de l'asque et pendant la formation des spores apparaissent certaines substances, manifestations de la vitalité du protoplasme, produits de sécrétion, réserves nutritives, etc. Matières grasses, corpuscules métachromatiques, glycogène, etc. se rencontrent ensemble ou séparément dans les éléments de l'hyménium. On en trouve aussi dans les filaments stériles du carpophore.

Les matières grasses sont fréquentes chez les Champignons en général, où elles constituent, on le sait, des substances de réserve. Chez les Discomycètes, l'hyménium de diverses espèces, paraphyses, asques et spores en contiennent des proportions notables, susceptibles de gêner les observations cytologiques.

Elles se présentent, le plus souvent, sous la forme de fines gouttelettes très réfringentes réunies parfois dans les spores en un ou deux globules de grandes dimensions (sporidioles de Boudier). Dans l'asque comme dans la spore, elles apparaissent d'abord au sein du protoplasme alvéolaire dont elles remplissent les vacuoles. Leur confluence donne ensuite des sphérules de plus grande taille, et finalement, dans quelques cas, de gros globules oléagineux.

Les matières grasses sont surtout abondantes dans *Leotia lubrica*, *Geoglossum viride*, etc. chez lesquels, comme le fait remarquer Guilliermond (1904₁), les corpuscules métachromatiques manquent.

Les corpuscules métachromatiques ont été l'objet d'études spéciales de la part de cet auteur, qui en a retracé l'historique dans son intéressant mémoire sur les Levures (1902₁).

Découverts chez les Bactériacées, ils sont considérés par Ernst (1888) comme des organes analogues aux spores.

En 1889, Babès obtient par l'emploi du bleu de méthylène la différenciation violette ou rouge et les appelle corpuscules métachromatiques.

Bütschli les différencie en rouge par l'hématoxyline et le bleu de méthylène. Dès lors on les signale chez les Algues, les Protozoaires et les Levures.

Maire a constaté la présence de ces granulations chez les Mucorinées, chez de nombreux Ascomycètes, chez plusieurs Mucédinées et enfin chez les Basidiomycètes«.

Guilliermond les a étudiés dans un certain nombre de Discomycètes, recherchant leur origine et leur rôle. Ils naissent souvent au voisinage du noyau mais n'en dérivent pas directement. Il les considère surtout comme des matières de réserve, remplaçant dans certains cas les matières grasses et le glycogène, mais ne les excluant pas.

Les corpuscules métachromatiques sont facilement révélés sur des matériaux fixés par l'alcool à 95°, au moyen du bleu polychrome d'Unna avec régression par la Glycerinäthermischung. Ils apparaissent avec une coloration rougeâtre d'intensité et de teinte variables. Leur contour souvent irrégulier est nettement limité par une faible zone de coloration plus intense.

Sans les rechercher spécialement, j'en ai trouvé dans quelques *Morchella*, *Helvella* et *Acetabula* et, en abondance, dans les *Lachnea*, notamment *L. Menieri*, *L. trechispora*. Les *Helotium*, *H. citrinum* par exemple, en renferment parfois dans les asques, les paraphyses et les spores.

Guilliermond signale dans les asques des *H. elastica*, *H. crispa*, *H. lacunosa* l'existence d'un liquide se colorant en rouge par le bleu polychrome; il serait dû à la dissolution de corpuscules métachromatiques dans le suc cellulaire. J'ai révélé cette coloration dans les asques de *L. trechispora*, dans les asques et les cellules du revêtement de *L. Menieri*.

L'hyménium des Discomycètes prend assez souvent une coloration brun acajou sous l'influence de l'iode. Observée d'abord par Tulasne (1851) dans les asques de *Tuber*, elle est signalée par de Bary (1863) comme assez fréquente chez les Discomycètes.

Dans son étude de l'épiplasme des Ascomycètes, Errera (1882) établit d'une façon définitive la nature de cette substance. L'identité du glycogène du *Peziza vesiculosa*, que j'ai étudié le plus en détail, avec le glycogène du foie des Mammifères, est complète«.

Le glycogène se rencontre surtout dans les asques jeunes: la quantité diminue pendant les divisions du noyau et la formation des spores, mais il ne disparaît pas toujours complètement. L'épiplasme des asques qui ont fourni leurs spores en contient souvent des traces, parfois même une quantité notable. On peut en trouver dans les spores, les paraphyses, les filaments subhyméniaux, parfois même dans la trame et le revêtement. Dans ces deux derniers cas, il est le plus souvent aggloméré dans les cavités cellulaires qu'il ne remplit pas totalement. L'*Ascobolus furfuraceus* entre autres en renferme une forte proportion: les coupes faites dans ce champignon se colorent presque entièrement en brun acajou masquant la coloration jaune clair du protoplasme.

L'iode permet encore de différencier une modification spéciale de la membrane des asques chez les Discomycètes. Chez tous les *Aleuria*, *Galactinia*, *Sarcosphaera*, etc. réunis par Boudier dans le groupe des Aleuriés, la partie supérieure de l'asque prend, sous l'action de l'iode, une coloration bleue connue depuis longtemps. Elle est souvent limitée à la calotte sphérique operculaire et s'étend parfois plus ou moins bas au-dessous.

J. de Seynes (1886) a observé dans *Aleuria vesiculosa* qu' »en diluant suffisamment la teinture d'iode dans l'eau et par tâtonnements successifs, on peut amener la portion de l'asque qui doit se désagréger à être seule impressionnée, l'asque présentant au sommet une couronne bleue dessinant la forme exacte de l'opercule«.

Guilliermond (1904$_1$) revoit ce fait dans la même espèce et chez toutes les Aleuriées. Il en conclut que l'anneau d'amyloïde est dû à une transformation de la cellulose qui faciliterait la déhiscence de l'asque. Cette opinion paraît confirmée par l'existence d'une différenciation de même nature, réduite à un point apical, dans l'asque de certains Inoperculés, correspondant exactement au foramen par lequel s'échappent les spores. Sur les asques vides, c'est seulement la paroi limitant l'orifice qui se colore. Dans aucun cas, la proportion de l'amyloïde n'est assez élevée pour qu'on lui attribue un rôle nutritif quelconque analogue à celui du glycogène, des corpuscules métachromatiques et des matières grasses.

Nous aurons enfin terminé cette énumération en signalant l'existence fréquente de corpuscules irréguliers, non colorables en rouge par le bleu polychrome, mais très chromophiles. Ces corpuscules se montrent au voisinage du noyau, parfois agglomérés et accolés en divers points de sa membrane (pl. III, fig. 1, 2 et 3). Dans certaines spores, ils sont très nombreux; on les rencontre aussi dans les paraphyses et dans les filaments stériles du carpophore où la confusion avec les noyaux est facile. Ces corps sont comparables aux »grains de sécrétion basophiles« signalés par Maire (1905$_2$) dans l'asque et dans les spores de *Morchella esculenta*. Leur nature et leur rôle sont encore mal connus.

Chapitre V.

Etude descriptive des espèces.

La plupart des espèces étudiées ont été récoltées aux environs immédiats de Montpellier. Les propriétaires des domaines de Caunelle, Doscares, Grammont, Boutonnet, Lavalette, Fontfroide, la Moure, Bione, Chateaubon, etc. ont bien voulu m'autoriser à parcourir, à mon gré, les bois, parcs et dépendances de ces domaines. Qu'il me soit permis de leur en exprimer ici ma vive reconnaissance.

Le Jardin botanique m'a fourni un certain nombre d'espèces. Je les dois, en partie, à l'esprit d'investigation, toujours en éveil, de M. Daveau, conservateur, et au bon vouloir des jardiniers qui ont le désir constant de se rendre utiles aux travailleurs de l'institut de Botanique.

Des séjours répétés et prolongés en Avril, Juin et pendant les grandes vacances, dans le massif montagneux de l'Aigoual, facilités par l'accueil bienveillant et l'hospitalité généreuse de l'Administration des Eaux et Forêts m'ont permis de me livrer à des recherches fructueuses.

Des échantillons intéressants m'ont été plusieurs fois transmis par M. Flahault: d'autres, m'ont été obligeamment envoyés des environs d'Hyères par M. R. Maire, chef des travaux à la Faculté des Sciences de Nancy, et de la forêt de Neumont (Ardennes) par M. M. Hardy, »Demonstrator of Botany« à l'Université de Dundee.

Je suis heureux de leur adresser ici mes remerciements les plus sincères.

J'ai pu faire ainsi sur des matériaux frais l'étude morphologique du carpophore et de l'hyménium, et apporter aux diagnoses systématiques quelques données nouvelles d'une précision rigoureuse. Elles légitiment le rappel, dans ce mémoire, des caractères spécifiques déjà mentionnés dans les ouvrages descriptifs.

I. Operculés.

Boudier a réuni dans ce groupe toutes les espèces de Discomycètes charnus chez lesquelles la déhiscence de l'asque s'effectue par un orifice apical toujours grand. Une fente circulaire détache au sommet une calotte sphérique, l'*opercule*, se soulevant comme un couvercle fixé par un de ses bords formant charnière.

Famille des Morchellacées.

Morchella rotunda Boudier.

Morchella esculenta var. *rotunda* Pers., Syn., p. 619, 1801; Gillet, p. 15, c. i.; Saccardo, p. 9; Phillips, p. 4. — *M. esculenta* Schröter, p. 24. — *Morchella rotunda* Boudier, Morilles de France, Bull. Soc. Myc., t. XIII, p. 135, 1897.

Récoltée en Avril, sur sol marneux, dans le parc de Caunelle, aux environs de Montpellier.

Morphologie externe. - Carpophore pédicellé, atteignant 16 cm. de haut, creux, à surface interne couverte de rugosités friables. Hyménophore sphérique, parfois un peu aplati au sommet, rarement ovoïde ou subconique, 10 à 12 cm. de diamètre. Alvéoles grands, profonds, anguleux, irréguliers, plus petits au voisinage du pied, limités par des côtes d'inégale hauteur. Couleur blanc crème (27),[1]) parfois un peu foncé, avec taches ferrugineuses sur les crêtes saillantes. Pied blanc, irrégulièrement cylindrique, 2 à 5 cm. de diamètre, lisse, parfois sillonné et caverneux; base souvent renflée.

Hyménium. Asques cylindriques, 360×16, atténués vers la base en un court pédicule de 3 à 4 μ de diamètre, avec petite protubérance latérale. Spores ovoïdes, 18—20×9—12, lisses, à contenu homogène, disposées obliquement sur un rang dans la moitié supérieure de l'asque, présentant souvent à leurs pôles des granules protoplasmiques externes (fig. 1). Paraphyses larges, 8 à 12 μ, cylindriques, rarement un peu épaissies au sommet.

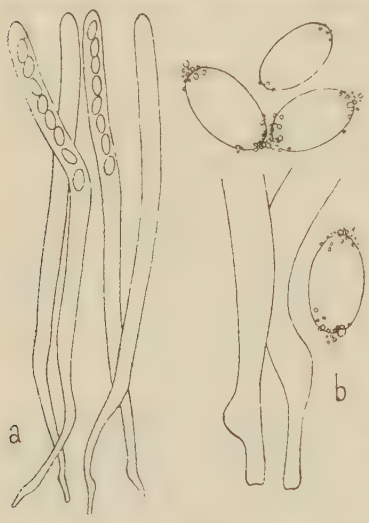


Fig. 1. — *Morchella rotunda*. — a. Asques. 200/1. — b. Région basilaire des asques et spores. 670/1.

L'asque jeune est rempli, dans toute son étendue, d'un cytoplasme dense, devenant ensuite vacuolaire dans la partie inférieure. Le noyau secondaire occupe souvent le sommet; on le trouve parfois dans la région moyenne. Après fixation au Flemming ou au picro-formol, l'hématoxyline ferrique et le rouge Magenta le font nettement apparaître. Il se compose d'un gros nucléole chromophile entouré d'une large zone de nucléoplasme incolore. Au-dessus de lui, à l'extrémité de l'asque, on aperçoit quelquefois un corps sphérique de même teinte que le nucléole, et analogue au corps décrit et figuré par Dittrich (1898) dans l'asque d'*Helvella Infula*.

Au voisinage immédiat du noyau, on rencontre fréquemment des corpuscules de forme irrégulière, de volume variable, colorés comme le nucléole. On les retrouve encore au contact des noyaux provenant des divisions successives du noyau de l'asque, et ils demeurent très apparents pendant la condensation du cytoplasme autour des huit noyaux-fils qui forment les spores (pl. III, fig. 1, 2 et 3). A ce moment, le cytoplasme de l'asque, dense dans toute la région sporigène, présente de grandes vacuoles dans la partie inférieure et parfois même quelques-unes plus petites au sommet.

[1]) Les numéros indiquent les teintes de la gamme des couleurs construite par P. A. Saccardo dans »*Chromotaxia* seu nomenclator colorum« Patavii. 1891.

Le glycogène est très abondant dans les asques jeunes; on en trouve encore pendant et après la formation des spores.

Le volume des noyaux se réduit à chaque division. Le noyau de la spore est petit, nettement visible par son nucléole vivement coloré et entouré d'une faible zone de nucléoplasme incolore apparente au milieu du protoplasme dense. A ce stade, la spore n'est pas encore complètement développée. Son activité se manifeste par trois divisions successives, très rapides sans doute, du noyau primitif, donnant deux, puis quatre, enfin huit noyaux dans chaque spore. Ces divisions paraissent se faire par le procédé de la karyokinèse. J'ai pu observer l'un de ces noyaux au début de la prophase (pl. III, fig. 4). Le nucléole est plus gros, le nucléoplasme se dilate considérablement et on voit apparaître dans sa masse des fragments chromatiques faiblement colorés.

Maire (1905$_2$) a signalé et figuré dans les noyaux de *M. esculenta*, espèce voisine, une métaphase et quelques anaphases de la première division.«

Dans quelques spores, on rencontre un nombre de noyaux supérieur à huit; elles ne sont pas pour cela plus volumineuses que les spores normales à 8 noyaux; il y a eu probablement, dans ce cas, division supplémentaire d'un ou plusieurs noyaux.

Les paraphyses, toujours de grand diamètre, se distinguent difficilement des asques jeunes sur les coupes non colorées faites dans des échantillons frais. Elles sont remplies de granulations protoplasmiques très réfringentes qui masquent les cloisons transversales. Celles-ci peuvent être mises en évidence par le rouge Congo, après immersion des coupes dans l'eau de Javel. La coloration à l'hématoxyline ferrique, après fixation au Flemming, montre un contenu protoplasmique vacuolaire avec de nombreux noyaux, toujours très petits, localisés contre les parois. Les travées protoplasmiques limitant les vacuoles contiennent, en grand nombre, de petits corpuscules très chromophiles.

Structure anatomique. — La portion de l'hyménophore séparant les alvéoles est constituée par un feutrage serré de filaments à parois minces, de 5 à 15 μ de diamètre, à surface irrégulière, présentant des nodosités et des renflements globuleux, généralement assez accentués. Les cloisons transversales distantes délimitent des segments cellulaires allongés. Au voisinage de l'hyménium, le diamètre diminue, les filaments deviennent plus régulièrement cylindriques et le feutrage est plus serré. La compacité plus grande permet de distinguer une couche subhyméniale de peu d'épaisseur.

La partie de l'hyménophore supportant les alvéoles a une structure identique. Trame et subhyménium sont respectivement de même texture que la trame et le subhyménium des côtes dont ils sont la continuation directe.

Vers l'intérieur du carpophore, la trame se différencie en un revêtement de 350 µ d'épaisseur.

Les filaments augmentent sensiblement de diamètre, atteignant 50 µ; les cloisons, plus nombreuses, sont rapprochées et délimitent des cavités cellulaires larges et courtes, rectangulaires ou polygonales en section, à axe normal à la surface. Dans cet ensemble, il devient difficile de discerner les filaments entremêlés, mais non soudés pourtant. La dilacération ou l'écrasement par pression modérée, sous le couvre-objet, après l'action de l'eau de Javel, les montre étroitement juxtaposés, faiblement étranglés au niveau des cloisons, à peu près parallèles et de direction normale à la surface. Ils sont entremêlés de filaments de plus petit diamètre analogues à ceux de la trame, et se terminent par une extrémité arrondie, souvent un peu renflée.

Fig. 2. — *Morchella rotunda.* — Filaments constituant une furfuration du revêtement interne de l'hyménophore. 400/1.

Par places, les filaments terminaux enchevêtrés déterminent des protubérances irrégulières constituant les rugosités de la cavité du carpophore. Leur faible consistance est provoquée par les étranglements accentués au niveau des cloisons, réduisant ainsi les surfaces de contact entre deux éléments cellulaires voisins (fig. 2).

La paroi solide du pied comprend trois couches de tissus bien distinctes: une trame médiane et deux couches de revêtement.

La trame est un feutrage très serré de filaments cylindriques, de 8 à 12 µ de diamètre, ramifiés et coupés de cloisons transversales espacées: on n'y rencontre pas les gibbosités et les renflements signalés dans la trame de l'hyménophore.

Les revêtements présentent des filaments de plus grand diamètre, à cloisons rapprochées, entremêlés mais de même direction. Vers l'extérieur, ils se terminent à des niveaux différents par une cellule à peu près cylin-

drique, arrondie à l'extrémité; la surface prend alors un aspect finement velouté (fig. 3). On trouve des éléments semblables sur les crêtes stériles des côtes qui séparent les alvéoles. Vers l'intérieur, le revêtement est le même que celui de l'hyménophore; il en diffère seulement par les dimensions plus faibles des amas verruciformes souvent réduits à une fine furfuration.

Les coupes traitées par l'iodo-iodure de Gram, laissent voir du glycogène en abondance dans les filaments sous-hyméniaux et, en plus petite quantité, dans ceux de la trame de l'hyménophore et du pied.

Les membranes sont réfractaires à la plupart des colorants. Le rouge de Ruthénium, la safranine, le bleu d'aniline, la vésuvine, colorent avec

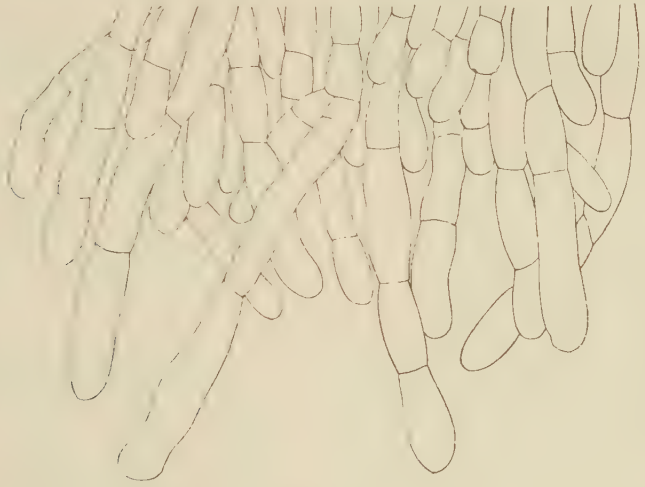


Fig. 3. — *Morchella rotunda.* — Filaments du revêtement externe du pied prolongés en poils courts. 400/1.

assez d'intensité le protoplasme et les matières protéiques, mais n'ont aucune action ou se fixent peu sur les membranes. Le rouge Congo colore vivement les cloisons transversales des paraphyses, beaucoup moins leurs parois latérales. Il donne une faible coloration rose aux filaments, aux asques et aux spores.

Morchella spongiola Boudier.

Décrite par Boudier, Morilles de France, Bull. Soc. Myc., t. XIII, 138, 1897. — Le Dr. Espagne me l'a envoyée, en Avril, d'Aumessas, dans les Cévennes.

Morphologie externe. Carpophore pédicellé, 3 à 6 cm. de haut. Hyménophore sphérique, rarement un peu oblong, 1 à 4 cm. de diamètre. Alvéoles irréguliers, nombreux, sans orientation définie, généralement petits, limités par des côtes sinueuses plus ou moins saillantes. Couleur ochracé

fauve (32—29) avec taches ferrugineuses sur les côtes. Pied concolore, plus pâle, blanchâtre, plus court que le diamètre du chapeau, 1 à 3 cm., cylindrique et irrégulier, souvent un peu renflé à la base, à surface finement furfuracée. La cavité du carpophore est couverte de petites verrues.

Hyménium. Les échantillons reçus, trop jeunes, quoique bien développés, ne m'ont pas permis une étude détaillée de l'hyménium. Les asques ne contenant pas encore de spores mûres se confondaient avec les

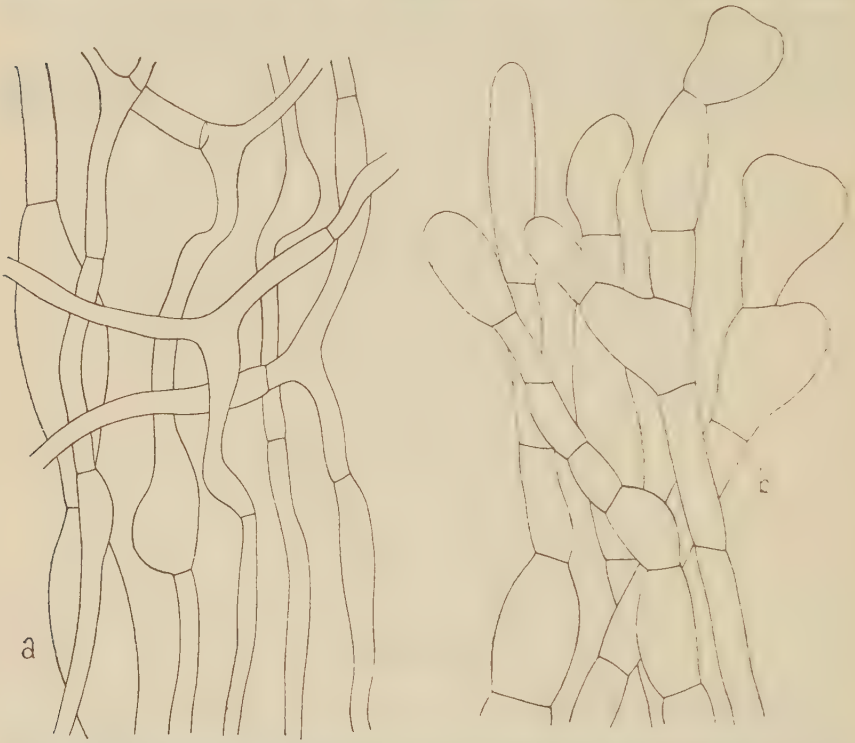


Fig. 4. — *Morchella Spongiola.* — a. Filaments de la trame dans les côtes de l'hyménophore. 670/1. — b. Filaments libres du revêtement interne de l'hyménophore. 400 1.

paraphyses de même largeur, 8 à 10 μ de diamètre. Ces dernières présentent 3 ou 4 cloisons transversales. Le glycogène est abondant dans toute la couche hyméniale; il remplit totalement les asques jeunes et les paraphyses qui prennent sous l'action de l'iode une coloration brun acajou intense.

Structure anatomique. — Dans les cloisons des alvéoles, la trame est un feutrage de filaments à parois minces, irréguliers, de 3 à 6 μ de diamètre, mais présentant des accidents de surface assez accentués (fig. 4, a). Ce sont des protubérances, des gibbosités, des renflements en ampoule allongée, rarement sphérique, épars au milieu des filaments, prédominants,

de petit diamètre. Les cloisons transversales, espacées, limitent des cavités cellulaires très longues, à peu près cylindriques.

La trame se continue avec le même caractère dans la paroi de l'hyménophore.

Vers l'intérieur, le diamètre des filaments augmente brusquement, variant de 10 à 20 μ; les cloisons, en plus grand nombre, sont plus rapprochées; les cellules, plus larges et plus courtes, à peu près isodiamétriques, constituent un amas dans lequel la nature filamenteuse du tissu est masquée, mais l'adhérence latérale n'est pas assez intime pour s'opposer à la dilacération. Les filaments se terminent par une extrémité arrondie, parfois renflée faiblement ou élargie en spatule (fig. 4, b).

Groupées à la surface en petits amas irréguliers, les cellules terminales constituent les fines verrues de l'intérieur du carpophore.

Le pied présente une structure analogue, comme dimensions, forme et rapports des éléments. Il y a ici deux revêtements l'un externe, l'autre interne et une trame médiane.

Les membranes des filaments sont réfractaires à l'action du rouge de Ruthénium et de la safranine; le rouge Congo les colore avec assez d'intensité révélant ainsi une forte proportion de callose dans leur composition.

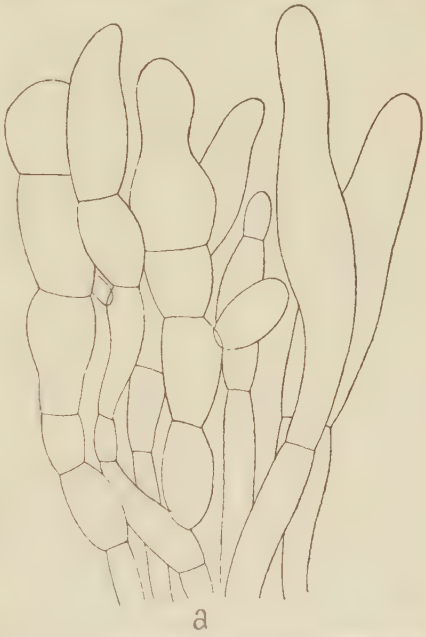


Fig. 5. — *Morchella conica*. — a. Partie stérile de l'hyménium sur les crêtes des côtes primaires. 450/1.

Morchella conica Pers.

Morchella conica Pers., Champ. com., p. 257, 1819; Gillet, p. 17, c. i.; Patouillard, p. 69, fig. 160; Saccardo, p. 9; Phillips, p. 4; Schröter, p. 24; Rehm, p. 1203.

Récoltée en Avril dans une forêt de *Pinus silvestris* du massif de l'Aigoual.

Morphologie externe. — Carpophore de 5 à 8 cm. de haut, creux et couvert intérieurement d'une fine furfuration. Hyménophore de 4 à 5 cm. de haut, séparé du pied par un bourrelet annulaire en gouttière renversée de 2 à 3 mm. de largeur (distantes, Boudier), à diamètre s'élargissant d'abord faiblement, pour atteindre dans la région moyenne de 3 à 3 cm. ½, puis s'atténuant en cône élancé, pointu au sommet. Alvéoles étirés, orientés dans le sens de la hauteur en files longitudinales; les

côtes stériles séparant deux files adjacentes, s'étendent, presque en ligne droite, du sommet à la base; les côtes transverses sont plus ou moins irrégulières, obliques, moins saillantes. Couleur bistre olive passant au brun (39—11), avec taches noires sur les côtes. Pied blanchâtre, cylindrique, d'aspect chagriné dû à une fine furfuration.

Hyménium. — Asques cylindriques, 320×18, tapissant le fond et les parois des alvéoles, manquant sur les crêtes où ils sont remplacés par des poils cloisonnés, ramifiés, irrégulièrement renflés, composés de cellules ovoïdes parfois très allongées (fig. 5, a). Spores elliptiques, 18—22×9—12, lisses, à contenu granuleux. Paraphyses cylindriques, 7 à 8 μ de diamètre, assez rares.

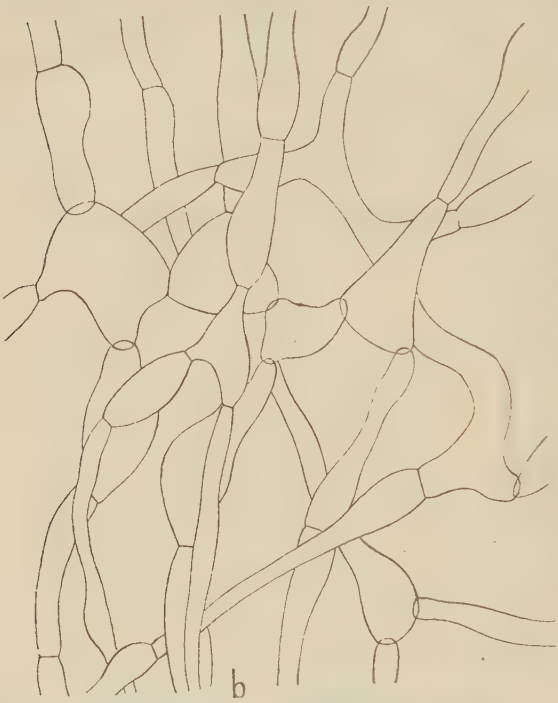


Fig. 5. — *Morchella conica*. — b. Trame de l'hyménophore dans la région médiane des côtes. 670/1.

Structure anatomique. — Les côtes saillantes de l'hyménophore délimitant les alvéoles montrent, entre les deux hyméniums, un feutrage compact de filaments enchevêtrés, variables de forme et de dimensions. Les segments cellulaires allongés sont cylindriques, contournés, bosselés ou renflés en ampoules irrégulières. Le diamètre varie de 4 à 6 μ, atteignant parfois 20 μ dans les renflements. La diversité des éléments cellulaires, jointe à la compacité du feutrage, rend le tissu difficile à dilacérer et lui donne une grande consistance. Comme chez les espèces déjà étudiées, la trame se continue avec le même caractère dans la paroi interne de l'hyménophore (fig. 5, b).

Elle est recouverte par un revêtement dont les éléments, étroitement serrés, de plus grand diamètre, à cloisons rapprochées, deviennent indistincts en un amas de grandes cellules un peu étirées normalement à la surface. Leurs extrémités libres, agglomérées en petits amas, engendrent la furfuration interne du carpophore.

Le revêtement externe du pied occupe environ le dixième de l'épaisseur totale de la paroi. Les filaments larges de 15 à 20 μ, à cloisons rapprochées,

sont entremêlés et indistincts; ils se terminent en doigt de gant parfois faiblement élargi au sommet. Les extrémités libres émergent en poils cloisonnés de 30 à 100 µ de long, parfois agglutinés en petits amas verruciformes.

La trame médiane s'étend au-dessous sur la moitié de l'épaisseur de la paroi. Elle a la même structure que celle de l'hyménophore, mais les filaments sont plus réguliers, les gibbosités et les renflements plus rares.

Enfin, le revêtement interne, presque aussi large que la trame, a une texture analogue à celle du revêtement de l'hyménophore.

Morchella deliciosa Fr.

Morchella deliciosa Fr., Syst. Myc., II, p. 8, 1823; Gillet, p. 16, c. i.; Saccardo, p. 10. — *M. conica* var. *deliciosa* Phillips, p. 5.

Trouvée dans un verger au commencement de Mai. Comme port, couleur et aspect, mes échantillons sont comparables dans tous les détails à ceux représentés dans l'Iconographie de Gillet.

Morphologie externe. — Carpophore de 6 à 7 cm. de haut, creux. Hyménophore de 4 à 5 cm., environ les $^2/_3$ de la hauteur totale, en ovoïde très allongé, légèrement renflé vers le milieu, faiblement atténué au sommet, toujours obtus; il forme sur le pied un bourrelet circulaire de 1 à 2 mm., en gouttière renversée. Alvéoles en séries linéaires, séparés par des côtes longitudinales à crête aplatie, et des côtes transversales moins saillantes réduites parfois à de simples replis de l'hyménium. Couleur olive bistre clair (3 p), plus foncé sur les côtes. Pied blanc, plus court que l'hyménophore, 1 cm. $^1/_2$ de diamètre, couvert d'une fine furfuration.

Hymenium. — Asques cylindriques, manquant sur le sommet aplati des côtes longitudinales. Spores elliptiques, 20-23×13-14, lisses. Paraphyses larges, un peu épaissies au sommet.

L'iodo-iodure de Gram révèle dans tout l'hyménium une forte proportion de glycogène; les asques jeunes et les paraphyses en sont remplis.

La crête stérile des côtes primaires est tapissée de filaments cylindriques dressés, étroitement serrés, qui se distinguent par leur forme et leurs dimensions, des filaments analogues signalés dans *M. conica*. De plus petit calibre, 10 µ de diamètre en moyenne, ils sont plus réguliers, à cloisons plus espacées et à cellule terminale allongée (fig. 6).

Structure anatomique. — La trame des côtes sur l'hyménophore est un feutrage serré de filaments à longues cellules, à peu près cylindriques, 4 à 8 µ de diamètre, avec quelques légers renflements plus rares et surtout moins accentués que dans *M. rotunda* et *M. conica*. Les cloisons transversales, espacées, se colorent vivement par le rouge Congo, après immersion des coupes dans l'eau de Javel. Elles apparaissent alors avec netteté au milieu des membranes, moins colorées, limitant les filaments. Beaucoup présentent au centre un épaississement faisant saillie de part

et d'autre, moins coloré que le pourtour. Vu de face, cet épaississement, très réfringent, présente l'aspect d'une ponctuation.

La paroi de l'hyménophore est de même constituée par une trame de filaments enchevêtrés identiques à ceux des cloisons alvéolaires. Elle est tapissée par un revêtement interne de filaments larges, 15 à 20 μ de diamètre, à éléments cellulaires courts, normaux à la surface. Dans leur

Fig. 6. — *Morchella deliciosa*. — Sommet stérile des côtes primaires. 400/1.

partie terminale, des étranglements au niveau des cloisons déterminent la formation de cellules ovoïdes, produisant, par des agglomérations locales, de petites squames très friables.

La paroi solide du pied possède une structure analogue à celle déjà indiquée: une trame médiane à feutrage serré de filaments étroits et deux couches de revêtement à éléments courts de grand diamètre.

Mitrophora hybrida Boudier.

Helvella hybrida Sowerby, Fung., t. 238, 1797. — *Mitrophora rimosipes* et *M. semi-libera* Gillet, p. 18 et 19, c. i. — *Morchella hybrida* et *M. rimosipes* Schröter, p. 25; Saccardo, p. 12 et 13; Rehm, p. 1201 et 1202. — *Morchella semi-libera* Phillips, p. 7. — *Mitrophora hybrida* Boudier, Morilles de France. Bull. Soc. Myc., t. XIII, p. 151, 1897.

Trouvée dans le parc de Caunelle et dans le Jardin botanique, sur sol humide des sous-bois, en Avril. Représentée par deux bonnes figures dans les *Icones* de Delile.

La réunion par Boudier (1897), sous le nom de *Mitrophora hybrida*, des deux espèces *Morchella semi-libera* et *M. rimosipes* de De Candolle, maintenues distinctes par la plupart des auteurs, me paraît justifiée, ayant pu récolter dans une même station, des exemplaires mélangés répondant exactement aux caractères de l'une ou de l'autre. Ce sont, à n'en pas

douter, deux formes de la même espèce, déterminées par l'âge et le mode de croissance.

Morphologie externe. - Carpophore de 7 à 20 cm. de haut, creux. Hyménophore petit, conique, 2 à 6 cm. de haut, 2 à 4 cm. de diamètre à la base, terminé en pointe au sommet, rarement obtus, inséré sur le pied vers le milieu de sa face interne; le bord libre est distant du pied, séparé par une excavation circulaire profonde. Alvéoles en petit nombre, quadrangulaires, réguliers, limités par des côtes longitudinales peu saillantes rarement anastomosées, s'étendant directement du sommet à la base, et par des replis transversaux légèrement proéminents. Couleur variant du fauve clair au brun olive clair (32—39) avec taches noires sur les côtes. Pied blanc ou ochracé pâle, grand, de 4 à 15 cm. de long, cylindrique, 1 à 3 cm. de diamètre, rarement renflé à la base; sa surface offre parfois des rides peu profondes et est couverte de fines saillies coniques souvent noirâtres à l'extrémité.

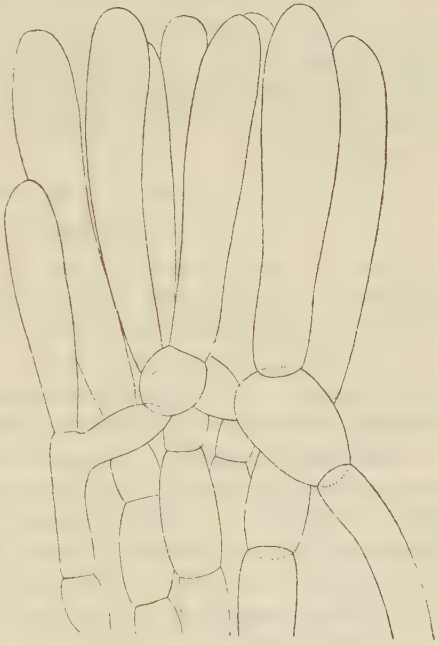


Fig. 7. — *Mitrophora hybrida.* — Sommet stérile des côtes primaires. — 670/1.

Hyménium. — Asques cylindriques. Spores ovoïdes, 22—28 × 13—16, lisses, à contenu homogène, à granules protoplasmiques externes agglomérés aux pôles, disposées sur un seul rang dans la moitié supérieure de l'asque. Paraphyses droites, cylindriques, larges de 8 à 12 µ, cloisonnées et terminées par une cellule longue.

Toute la région externe de l'hyménium est masquée par un gélin jaune brunâtre se colorant vivement par le bleu d'aniline, le bleu de méthyle, la vésuvine, etc.

Sur les crêtes des côtes primaires les asques et les paraphyses manquent, remplacés par des poils dressés, serrés les uns contre les autres en une couche compacte. La cellule terminale est longue et faiblement dilatée; elle repose sur une série de 2 à 3 cellules basilaires ovoïdes; son extrémité est immergée dans un gélin analogue à celui de la couche hyméniale, mais plus dense. Les poils mesurent de 80 à 100 µ de long sur 10 à 15 µ de diamètre dans la partie renflée (fig. 7).

Structure anatomique. — Les côtes saillantes de l'hyménophore montrent une trame à feutrage de filaments distincts, irréguliers. Les cloisons,

espacées, sont très apparentes sur les coupes colorées au rouge Congo. On y retrouve, très souvent, l'épaississement lenticulaire déjà signalé. Vue de face, chaque cloison apparaît comme un disque rose, presque incolore et réfringent au centre; elle est limitée extérieurement par une circonférence rouge et en présente une deuxième, moins intense, autour du bouton central peu coloré.

Dans la paroi qui limite la cavité interne de l'hyménophore, la trame a la même structure. Elle est recouverte par un revêtement à éléments plus larges, jusqu'à 60 µ de diamètre, et a cellules courtes. Les furfurations de la surface sont dues à l'enchevêtrement des extrémités libres.

Le pied est encore ici formé de trois régions: une trame limitée de chaque côté par un revêtement distinct dont la texture est la même que dans l'hyménophore. Les furfurations externes du pied doivent leur coloration à une substance imprégnant les extrémités agglutinées des filaments: cette substance est de même nature que le gélin signalé à la surface de l'hyménium.

Famille des Helvellacées.

Helvella crispa Fr.

Phallus crispus Scopoli, F. Carn., II, p. 475, 1772. — *Helvella crispa* Fr., Syst. Myc., II, p. 14, 1823; Gillet, p. 8, c. i.; Patouillard, p. 120, fig. 270; Saccardo, p. 18; Phillips, p. 10; Schröter, p. 29; Rehm, p. 1188.

Commune en Automne dans les parcs des environs de Montpellier. Dans le parc de Caunelle, on la retrouve chaque année aux mêmes places, sous les *Pinus halepensis*. Figurée dans les *Icones* de Dunal et de Delile.

Morphologie externe. — Hyménophore à lobes nombreux, irréguliers, diversement contournés, ondulés et crêpés sur les bords, libres, retombant sur le pied, parfois soudés en partie avec lui. Couleur blanc jaunâtre, ferrugineux ou noirâtre en certains points. Pied blanc jaunâtre foncé, parfois fuligineux, ferme, cylindrique, 5 à 10 cm. de long, 1 cm. ½ à 2 cm. de diamètre, quelquefois un peu renflé à la base.

Il est formé par un ensemble de cloisons longitudinales anastomosées, délimitant des cavités internes allongées dans le sens de l'axe. A la surface ces cloisons forment des côtes saillantes, à crête plate, séparant des dépressions de formes diverses.

Hyménium. — Hauteur de la couche hyméniale 360 µ, environ le ¼ de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, de 15 à 18 µ de diamètre, faiblement atténués vers le bas. Spores ovoïdes, 16—18 × 10—13, lisses, renfermant un globule central de 8 à 10 µ de diamètre, disposées en un seul rang dans la moitié supérieure de l'asque. Paraphyses nombreuses, étroites, 2 à 3 µ de diamètre, cloisonnées, épaissies au sommet de 3 à 6 µ.

L'asque jeune renferme un cytoplasme dense uniformément réparti, devenant ensuite vacuolaire vers la base. Le noyau en occupe la région

médiane; il comprend un nucléoplasme incolore abondant, un réseau chromatique faiblement coloré et un gros nucléole très chromophile. De forme ovoïde, à grand axe longitudinal, il occupe toute la largeur de l'asque; fréquemment ses deux pôles présentent des granulations chromophiles souvent agglomérées. Vers l'extrémité de l'asque se montre, dans certains cas, un petit corpuscule sphérique se colorant aussi vivement que le nucléole, rarement entouré d'une faible zone incolore.

Parfois, il existe simultanément vers la base de l'asque, dans la région vacuolaire, un deuxième corpuscule de même aspect, mais ne présentant jamais d'aréole incolore. Ces corps sont comparables à celui déjà signalé au sommet de l'asque dans *Morchella rotunda* et à ceux d'*Helvella Infula* (Dittrich). J'aurai l'occasion de signaler dans d'autres espèces la présence de corpuscules semblables. Leur nature et leur rôle n'ont pu être déterminés d'une façon précise; d'après Dittrich (1898), on ne peut, dans aucun cas, les homologuer à des centrosomes. Leur forme et leur position constantes permettent de leur attribuer une importance dans l'évolution cytologique de l'asque. Il ne me paraît pas impossible qu'ils jouent un rôle dans l'orientation des divisions successives du noyau (pl. III, fig. 5 et 6).

Après la formation des spores, le protoplasme non utilisé se dispose autour d'elles en un réseau à grandes mailles remplissant toute la cavité de l'asque (pl. III, fig. 7).

La spore jeune possède, au milieu d'un protoplasme dense et homogène, un noyau unique, toujours petit, à nucléole très apparent, entouré d'une faible zone de nucléoplasme incolore. Le noyau se divise bientôt et l'on aperçoit alors dans un même asque des spores uninucléées et des spores binucléées. Finalement chaque spore présente 4 noyaux le plus souvent disposés deux à chaque pôle de part et d'autre du globule central (pl. III, fig. 8).

Dans aucun cas je n'ai pu observer, chez les *Helvella* étudiés, une formation de noyaux suivant le processus décrit par Dittrich (1898) dans *Helvella Infula*; le mode d'apparition des noyaux au milieu du protoplasme est sans doute particulier à cette espèce.

Le globule central a souvent pour origine deux petites vacuoles latérales qui se forment après la première division du noyau et la migration aux deux pôles des deux nouveaux noyaux. Ces vacuoles grandissant ne présentent bientôt plus qu'une mince cloison séparatrice protoplasmique dont la rupture détermine leur fusion en une grande vacuole unique. Dans d'autres cas, les centres de formation sont multiples et les nombreuses vacuoles apparues confluent en une seule cavité. Enfin le protoplasme se creuse parfois en son milieu d'une petite vacuole qui, en grandissant, refoule contre la paroi le contenu cellulaire primitif (pl. III, fig. 7).

Les paraphyses, à protoplasme vacuolaire, contiennent de nombreux corpuscules facilement colorables par l'hématoxyline.

D'après Guilliermond (1904₁), »dans *H. sulcata*, *H. elastica* et *H. crispa*, on remarque, en même temps que beaucoup de glycogène et de corpuscules métachromatiques, une très grande richesse de globules d'huile«.

Structure anatomique. — L'épaisseur de l'hyménophore est de 1 mm. environ. La trame est formée par un feutrage de filaments fins, de 3 à 6 μ de diamètre, atteignant rarement 10 μ; les cloisons sont très espacées et les segments cellulaires très longs; ils présentent sur leur parcours des sinuosités irrégulières et des renflements nombreux et peu accentués (fig. 8). Cette particularité de forme, combinée avec le calibre réduit et l'enchevêtrement serré de ces éléments, donne au tissu une fermeté, une résistance et une souplesse caractéristiques.

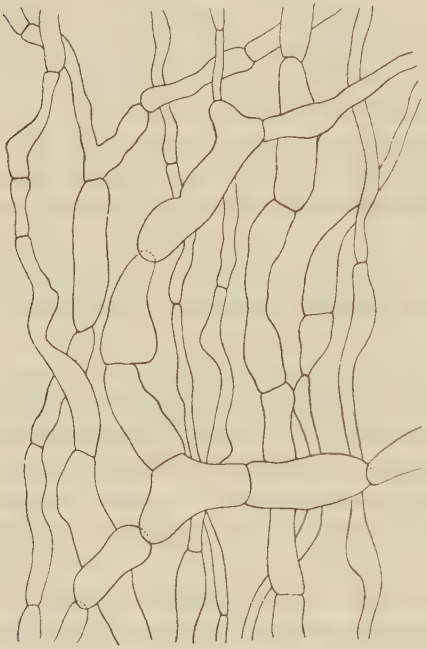


Fig. 8. — *Helvella crispa*. — Filaments de la trame dans l'hyménophore. 670/1.

La trame est recouverte à la partie inférieure de l'hyménophore par un revêtement bien distinct. L'élargissement brusque des filaments, la multiplicité des cloisons déterminent la formation d'éléments cellulaires à peu près isodiamétriques, à grand axe normal à la surface, entremêlés et étroitement juxtaposés. L'individualité du filament disparaît dans cet ensemble; on ne peut la retrouver que par des procédés de dissociation mécaniques ou chimiques. Les extrêmités libres se montrent sous la forme de poils peu saillants, légèrement étranglés au niveau des cloisons; elles donnent à la face inférieure de l'hyménophore l'aspect velouté.

Les côtes superficielles du pied et les cloisons intérieures présentent une trame recouverte de part et d'autre par un revêtement distinct. Les filaments de la trame sont très fins, 3 à 5 μ de diamètre, ramifiés, sinueux, irréguliers comme dans l'hyménophore. Peu adhérents et enchevêtrés en un feutrage lâche dans la région médiane, ils sont étroitement enlacés au-dessous du revêtement; sur les coupes la trame apparaît formée d'une

zone centrale claire limitée par deux zones sombres. Le revêtement du pied est analogue à celui du chapeau. Les filaments sont beaucoup plus volumineux, 12 à 15 μ de diamètre, parfois jusqu'à 30 μ; les cloisons nombreuses, rapprochées, déterminent des formations cellulaires orientées vers la surface, plus ou moins entremêlées, masquant l'individualité du filament. Le contact étroit de ces éléments ne va pas jusqu'à une adhérence complète et en permet l'isolement.

Helvella lacunosa Afzelius.

Helvella lacunosa Afzelius, Act. Holm., p. 304, 1783; Gillet, p. 10, c. i.; Patouillard, p. 120, fig. 271; Saccardo, p. 19; Phillips, p. 11; Schröter, p. 24; Rehm, p. 1186.

Récoltée en abondance en Septembre et Octobre dans une forêt de Hêtres de l'Aigoual, au milieu de l'humus, sur sol très humide. Représentée dans les *Icones* de Delile.

Morphologie externe. — Hyménophore de 4 à 7 cm. dans sa plus grande largeur, fixé par le centre et retombant en lobes irréguliers et ondulés, souvent adhérents au pied par une partie de leur face inférieure. Couleur brune ou brun grisâtre, quand il est humide, noire à l'état sec; face inférieure plus pâle, parfois blanchâtre. Pied gris ou brun, cylindrique, élancé, 3 à 6 cm. de long, 1 à 2 cm. de diamètre, faiblement atténué vers le haut, parfois un peu renflé à la base. Comme dans *H. crispa*, il est creux et présente des côtes superficielles saillantes.

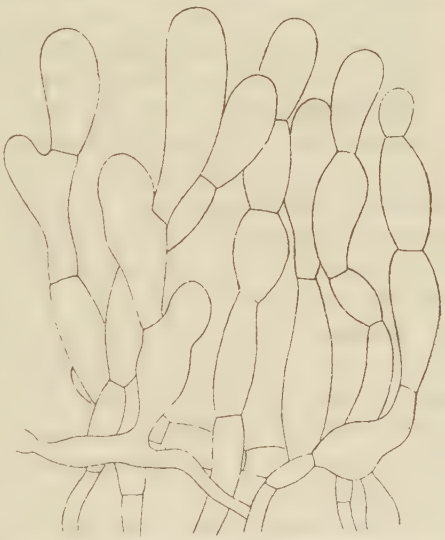


Fig. 9. — *Helvella lacunosa*. — Revêtement de la face inférieure de l'hyménophore. 670/1.

Hyménium. — Occupe toute la face supérieure de l'hyménophore et mesure 360 μ de hauteur. Asques cylindriques, 14 à 16 μ de diamètre. Spores ovoïdes, 18 × 12, lisses, contenant un gros globule central sphérique de 8 à 10 μ de diamètre, parfois accompagné vers chaque pôle d'un petit nombre de fines gouttelettes. Paraphyses nombreuses, cloisonnées, étroites, 2 à 3 μ de diamètre, avec épaississement de 4 à 6 μ au sommet.

Structure anatomique. — L'hyménophore et le pied présentent une structure en tous points identique à celle décrite dans *H. crispa*. Les filaments de la trame, mesurant de 3 à 8 μ, sont enchevêtrés en un feutrage plus

ou moins dense suivant les régions considérées, toujours sinueux, irréguliers à la surface, permettant des adhérences intimes. Les revêtements, distincts de la trame, sont formés d'éléments cellulaires grands, plus ou moins ovoïdes, étroitement unis, mais discernables après dilacération (fig. 9).

La membrane des filaments est réfractaire à la plupart des colorants. Le rouge de Ruthénium, la safranine, le bleu de naphtylène la colorent peu et la coloration est fugace: un lavage à l'eau suffit pour la faire disparaître. Le bleu d'aniline et le bleu Poirrier lactique (Guéguen) colorent vivement le contenu cellulaire, faiblement la membrane; cette coloration est toujours enlevée par un lavage à la glycérine. Le rouge Congo lui donne une teinte vive et persistante, atténuée par un lavage prolongé, mais toujours nettement visible. Cette élection est aussi manifeste chez tous les *Helvella*. La membrane de ces Champignons paraît donc formée en majeure partie de callose.

Helvella sulcata Afzelius.

Helvella sulcata Afzelius, Vet. Ac. Handl., 1783. — Gillet, p. 10, c. i.; Patouillard, p. 121, fig. 272; Saccardo, p. 20; Phillips, p. 12; Rehm, p. 1186.

Cette espèce m'a été envoyée d'Hyères, par M. R. Maire, au mois de Décembre. Trouvée à la même époque dans le parc de Caunelle.

Morphologie externe. — Hyménophore divisé en lobes irréguliers, ondulés, retombants, souvent appliqués contre le pied auquel ils adhèrent partiellement. Couleur brune ou grisâtre. Pied concolore, parcouru de côtes saillantes longitudinales plus ou moins anastomosées, délimitant des dépressions profondes. Contrairement à ce qui existe dans *H. crispa* et *H. lacunosa*, il n'y a jamais de cavités internes: les côtes superficielles confluent toutes au centre.

Hyménium. — Asques cylindriques, 280 × 15, sensiblement atténués vers la base, contenant, dans leur partie supérieure, 8 spores en un seul rang. Spores ovoïdes, 16 × 12, lisses, avec un globule central de 8 à 10 μ de diamètre parfois accompagné de fines gouttelettes aux deux pôles. Paraphyses nombreuses, cloisonnées, étroites, de 3 à 4 μ de diamètre, épaissies au sommet de 4 à 6 μ.

L'iodo-iodure révèle dans les asques jeunes et dans les paraphyses une forte proportion de glycogène.

Structure anatomique. — La structure est, dans tous les détails, comparable à celle d'*H. crispa* et d'*H. lacunosa*. On y retrouve les mêmes éléments avec la même disposition réciproque.

Cette identité de caractères anatomiques, la grande ressemblance dans la forme et dans la couleur rendent difficile la distinction d'*H. sulcata* et d'*H. lacunosa*. Patouillard (1883—1889) signale dans la spore de cette dernière 2—4 petites gouttelettes autour du globule central; il ne les

indique pas dans *H. sulcata*. J'ai rencontré dans les deux espèces des spores présentant de fines gouttelettes aux deux pôles du globule. Le seul caractère distinctif est fourni par la structure du pied, creusé de lacunes internes dans *H. lacunosa*, compact ou plein dans *H. sulcata*.

Helvella atra König.

Helvella atra König, Fl. Isl., p. 20; Fl. Dan., t. 534, fig. 1, 1770; Gillet, p. 11, c. i.; Saccardo, p. 27; Phillips, p. 16; Schröter, p. 29; Rehm, p. 1182.

Récoltée dans le parc de Caunelle, sur le sol, au bord d'une allée.

Morphologie externe. — Hyménophore de 1 à 2 cm. dans sa plus grande largeur, fixé par le centre, retombant de chaque côté en deux lobes opposés appliqués contre le pied, parfois adhérents par une partie de leur

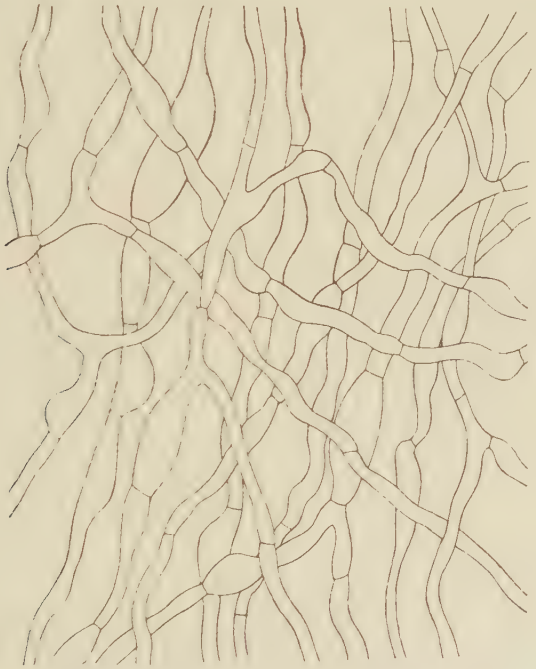


Fig. 10. — *Helvella atra*. — Filaments de la trame dans l'hyménophore. 670/1.

face interne; l'ensemble présente la forme d'une selle. Couleur noir fuligineux (5—11) au-dessus, cendré sale et finement velouté au-dessous. Pied de 3 à 4 cm. de long, noir grisâtre en haut, plus clair et rouge brique en bas, plein, cylindrique, 3 à 4 mm. de diamètre, légèrement comprimé sur deux faces opposées, finement velouté.

Hyménium. — Hauteur 400 μ environ, égalant l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 330—350 × 14—20, contenant 8 spores dis-

posées obliquement en un seul rang dans la partie supérieure. Spores ovoïdes, 16—18 × 10 -12, lisses, avec globule central de 6 à 10 µ de diamètre. Paraphyses nombreuses, cloisonnées, étroites, 3 à 4 µ de diamètre, avec épaississement de 6 à 10 µ au sommet.

Les asques jeunes contiennent une forte proportion de glycogène uniformément réparti dans toute leur étendue. La quantité diminue pendant la formation des spores et, dans les asques mûrs, elle est très réduite ou nulle.

Le protoplasme forme dans l'asque un réticulum à mailles serrées, très dense dans la région médiane où se trouve le noyau. Plus tard, il

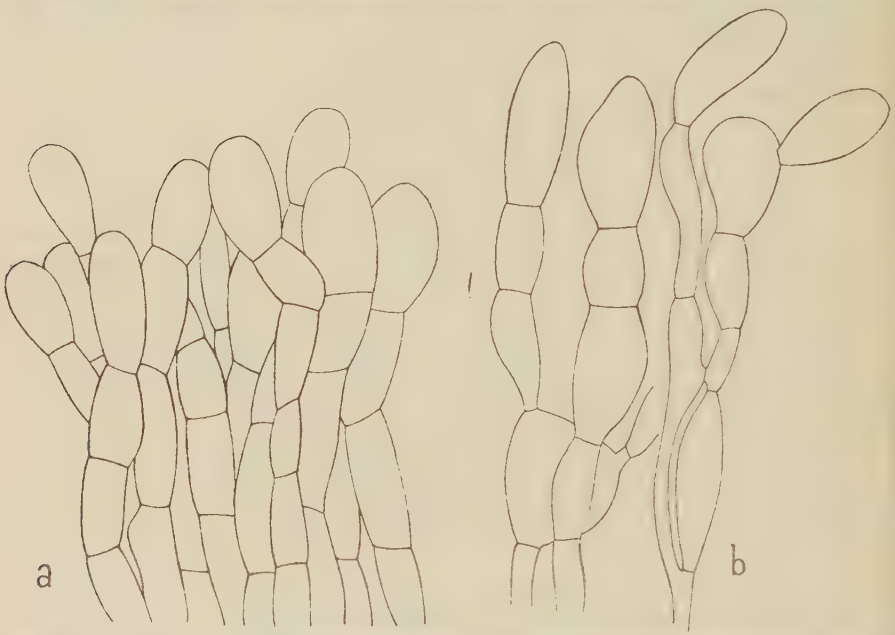


Fig. 11. — *Helvella atra*. — a. Revêtement du pied. — b. Filaments isolés de ce revêtement. 670/1.

se condense dans la région supérieure laissant à la base de larges vacuoles. Enfin dans l'asque mûr, l'épiplasme est réduit à une mince couche pariétale et à quelques travées protoplasmiques.

Dans les spores, le protoplasme est localisé aux extrêmités et contre les parois latérales; il est dense et se colore avec intensité.

Structure anatomique. — La trame de l'hyménophore est un feutrage de filaments fins, 3 à 5 µ de diamètre, à cloisons assez nombreuses mais délimitant toujours des segments allongés, irréguliers, sinueux, présentant des gibbosités et des renflements nombreux, peu prononcés, 7 à 8 µ en général. Ces filaments sont étroitement enchevêtrés en tous sens, mais sans adhérence entre eux (fig. 10).

Sur la face inférieure de l'hyménophore existe un revêtement nettement distinct de la trame. Les filaments ont un plus gros calibre, 8 à 10 μ en moyenne, parfois jusqu'à 20 μ; les cloisons plus rapprochées délimitent des cellules courtes agglomérées en une couche de 50 μ de largeur en moyenne. Les extrêmités libres se terminent en poils peu saillants, plus ou moins groupés, donnant à la surface un aspect velouté.

La trame du pied est un feutrage à éléments lâchement enchevêtrés dans la région centrale, de plus en plus serrés vers la périphérie. Les filaments, à peu près cylindriques, de 3 à 10 μ de diamètre, ne présentent pas des renflements aussi nombreux et aussi accentués que dans l'hyménophore; les cloisons transversales sont beaucoup plus espacées.

Dans le revêtement les filaments sont plus larges, de 10 à 15 μ de diamètre, faiblement étranglés au niveau des cloisons en cellules un peu ovoïdes, et entremêlés dans une direction à peu près normale à la surface. La cellule terminale, légèrement renflée, fait plus ou moins saillie en papille courte, arrondie (fig. 11). Par la direction et les dimensions de ses éléments, l'ensemble se distingue nettement de la trame en une couche de 100 à 150 μ d'épaisseur, environ le $^1/_{15}$ du rayon du pied.

L'hématoxyline révèle, dans chaque segment cellulaire de l'hyménophore et du pied, plusieurs noyaux disposés contre la paroi à des distances variables.

La safranine colore en rouge orangé les filaments de la trame, en rouge pourpre les revêtements; elle se fixe faiblement sur les membranes qu'elle traverse pour colorer le contenu cellulaire.

Le rouge Congo donne une teinte rouge à la membrane des asques et des paraphyses. Les filaments stériles du carpophore se colorent en rose plus ou moins intense; la coloration s'accentue sur les cloisons transversales. Encore ici, comme dans les *Helvella* déjà étudiés, les membranes paraissent être formées surtout de callose en mélange variable avec de petites quantités de matières pectiques.

Remarques sur les Morchellacées et les Helvellacées.

Le faciès particulier et le port caractéristique de ces champignons ont conduit Boudier (1885) à les réunir en une série distincte sous le nom de **Mitrés.** Tous possèdent un hyménophore étalé au sommet d'un pied plus ou moins élancé, ou retombant en lobes latéraux dans sa région supérieure.

La séparation des deux familles Morchellacées et Helvellacées, établie aussi par Boudier, mérite cependant d'être conservée. A côté des caractères différentiels absolus, invoqués par l'auteur, on peut énumérer un certain nombre de caractères très généraux, de valeur indiscutable. Les deux genres essentiels, *Morchella* et *Helvella*, apparaissent alors comme un type central, autour duquel se groupent, en un faisceau harmonique, toutes les formes respectivement homologues.

Boudier range dans la famille des Morchellacées toutes les espèces à hyménium parcouru de côtes *stériles* qui décomposent la surface hyméniale en alvéoles sporifères, faisant des Morilles «des Pézizes composées». Il met dans la famille des Helvellacées les espèces dont l'hyménium est *fertile* dans toute son étendue quel que soit l'état de sa surface.

Toutes les Morchellacées possèdent des paraphyses amples, de 8 à 12 μ de diamètre, à peu près cylindriques ou faiblement renflées en massue, ressemblant beaucoup à des asques jeunes; les spores ont un contenu toujours homogène. Chez les Helvellacées, on trouve des paraphyses toujours étroites, de 2 à 5 μ de diamètre, épaissies au sommet, nombreuses, faciles à distinguer; les spores renferment généralement un globule central volumineux et un protoplasme pariétal peu abondant.

La consistance des tissus, en rapport étroit, nous le savons, avec la structure anatomique, permet une distinction facile entre les types des deux familles.

La trame des *Morchella* est un feutrage de filaments de 5 à 12 μ de diamètre présentant des renflements espacés assez accentués, pouvant atteindre 20 μ de diamètre (fig. 5, b); la compacité et la cohésion se trouvent de ce fait un peu réduites. La consistance générale est relativement faible; ces champignons se rompent assez facilement. Dans les *Helvella* la trame est un feutrage serré de filaments fins, 3 à 8 μ de diamètre, sinueux, contournés, présentant des irrégularités de surface et de faibles renflements (fig. 8); les points de contact sont ainsi multipliés sans préjudice pour la résistance. Les tissus sont compacts et donnent au champignon une consistance ferme, souple et élastique.

L'ensemble de ces caractères, discordants ou même opposés quand on considère les types de chaque groupe, assure, en dépit des formes intermédiaires, l'autonomie des deux familles. Leur rapprochement dans une même série comme terme supérieur des Discomycètes operculés, témoigne assez nettement de leurs affinités.

Famille des Pézizacées.

J. E. Durand (1900) est le premier auteur qui ait donné une diagnose des Pézizacées fondée sur les caractères anatomiques. Ses observations, faites sur 25 espèces environ, réparties en 14 genres, paraissent assez étendues pour qu'il soit permis d'en tirer des conclusions générales sur lesquelles nous aurons à revenir à la fin de ce travail.

Dans les descriptions qui vont suivre, je rappellerai, s'il y a lieu, les résultats correspondants obtenus par Durand et j'établirai les rapprochements nécessaires.

Acetabula vulgaris Fuckel.

Peziza acetabulum L., Sp. pl., p. 1650, 1753; Patouillard, p. 70, fig. 162; Phillips, p. 44; Schröter, p. 45. — *Aleuria acetabulum* Gillet, p. 36, c. i. —

Acetabula vulgaris Fuckel, Symb. myc., p. 330, 1869; Saccardo, p. 59; Rehm, p. 983.

Espèce printanière, récoltée sous les Pins du parc de Caunelle. Représentée dans l'Iconographie de Delile.

Morphologie externe. — Carpophore pédicellé, 5 cm. de haut, autant de diamètre, hémisphérique au début, puis cupulé, à bords incurvés en dedans. Couleur terre d'ombre (9) à l'intérieur, foncé, presque noir, à la marge, pâle, blanchâtre à l'extérieur. Pied blanc, 1 à 4 cm. de haut, 1 cm. de diamètre, sillonné de côtes saillantes peu nombreuses, bifurquées en haut et s'irradiant sur la base de l'hyménophore où elles s'atténuent et s'effacent à des niveaux différents; le pied présente des lacunes internes.

Hyménium. — Hauteur 300 µ. Asques cylindriques, 180—200 × 16—18, contenant 8 spores en seul rang dans la moitié supérieure. Spores ovoïdes, 16—20 × 11—13, lisses, à gros globule central de 10 µ environ de diamètre, accompagné parfois, aux extrémités, de fines gouttelettes. Paraphyses cloisonnées, étroites, 2 à 3 µ de diamètre, avec épaississement de 3 à 5 µ au sommet, à contenu granuleux, brunâtre.

La solution iodo-iodurée révèle du glycogène en abondance dans les asques jeunes. Pendant la formation des spores cette substance disparaît peu à peu de la région supérieure sporigène: elle se localise dans la partie inférieure. Dans les asques à spores bien développées, il n'en reste plus que des traces au milieu d'un épiplasme colorable en jaune clair.

L'asque jeune possède un noyau secondaire volumineux à nucléoplasme incolore dans lequel l'hématoxyline ferrique met en évidence un nucléole vivement coloré et un réseau chromatique bien apparent.

Dans la spore, le protoplasme, peu abondant, est localisé aux deux pôles et contre la paroi; il contient 4 petits noyaux avec nucléole chromophile et zone étroite de nucléoplasme incolore, rapprochés le plus souvent deux par deux à chacun des pôles. D'après Guilliermond (1904), il existe parfois autour du globule central des corpuscules métachromatiques.

Structure anatomique. La structure a été étudiée par J. E. Durand qui distingue trois régions: un hypothécium pseudo-parenchymateux à cellules arrondies, petites, de 6 à 10 µ, une portion médiane à filaments plus larges, lâchement enchevêtrés, un pseudo-parenchyme externe formé de cellules de 50 à 70 µ de diamètre, plus ou moins allongées vers la surface; quelques-unes se prolongeant lui donnent une apparence furfuracée.

J'ai trouvé, dans les échantillons examinés, des éléments comparables, mais je ne puis accorder la valeur de pseudo-parenchyme, tel que l'a défini de Bary, au tissu subhyménial. Il est formé par un feutrage de filaments distincts, même sans dilacération, quand on examine des coupes faites sur des matériaux frais. Ces filaments, de diamètre régulier, à cloisons espacées, étroitement enchevêtrés, déterminent une couche de peu d'épais-

seur, distincte, par sa teinte plus sombre, de la trame avec laquelle elle se confond à la limite.

La trame est un feutrage de filaments de plus grand diamètre, 4 à 15 μ, parfois faiblement rétrécis au niveau des cloisons, à surface peu accidentée; les protubérances et les renflements sont rares et de petites dimensions. L'enchevêtrement en tous sens est compact, homogène et donne au tissu une grande consistance.

La face externe de l'hyménophore montre un revêtement bien distinct. Brusquement les éléments de la trame augmentent de diamètre, rapprochent leurs cloisons, déterminant ainsi une agglomération cellulaire au milieu de laquelle l'individualité du filament se perd. Les cellules, de 15 à 40 μ, plus ou moins entremêlées, sont orientées perpendiculairement à la surface. La dilacération, après l'action de l'eau de Javel, permet d'isoler les filaments, simplement juxtaposés, en contact étroit, mais non soudés entre eux.

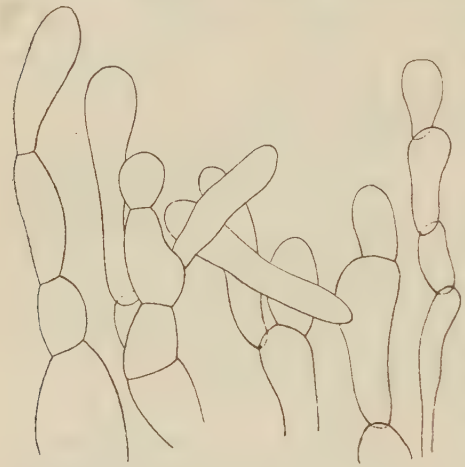


Fig. 12. — *Acetabula vulgaris.* — Extrémités des filaments du revêtement. 670/1.

A la surface ces filaments, toujours de plus petit diamètre, se continuent souvent par des poils courts formés de 1 à 4 cellules irrégulières, parfois ramifiées (fig. 12). Ces poils tapissent le revêtement d'une couche arachnoïde; ils sont quelquefois agglomérés par places en petits amas peu saillants.

Les cellules constitutives, et souvent la cellule basilaire, contiennent un ou deux corpuscules volumineux vivement colorés en bleu par le bleu de méthylène.

Les côtes saillantes du pied et les cloisons limitant les cavités internes présentent une trame et un revêtement dont les structures sont identiques à celles décrites dans l'hyménophore. Toutefois les poils superficiels manquent et les extrémités des filaments présentent une surface terminale arrondie.

Acetabula leucomelas Boudier.

Peziza leucomelas Pers., Myc. Europ., I, p. 219, tab. XXX, fig. 1, 1822; Patouillard, p. 71, fig. 164; Saccardo, p. 61. — *Aleuria leucomelas* Gillet, p. 37, c. i. — *Acetabula leucomelas* Boudier, Disc. ch., p. 12, 1885; Rehm, p. 281.

Espèce commune aux environs de Montpellier en Mars et en Avril, venant sur le sol en nombreuse société. Je l'ai trouvée souvent mélangée au *Sarcosphaera coronaria.* Bonnes figures dans les *Icones* de Delile.

Morphologie externe. — Carpophore brièvement pédicellé, parfois sessile. Hyménophore en coupe profonde, diamètre 1 à 3 cm., marge souvent incisée ou dentée, parfois infléchie vers l'intérieur; l'hyménophore est alors renflé en son milieu, ovoïde; rarement il est étalé, presque plan. Couleur noir fuligineux (5—11) à l'intérieur, blanc légèrement ochracé à l'extérieur; vers la marge existe une zone fuligineuse mal délimitée. Pied nul ou très court, plein, épais, souvent irrégulier et caverneux à la surface, adhérant fortement au sol.

Hyménium. — Hauteur de la couche hyméniale 400 µ, égalant à peu près l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 360—380 × 15—18, s'insérant sur le tissu sous-hyménial par une base non élargie toujours plus étroite que le corps de l'asque, renfermant 8 spores disposées obliquement sur un seul rang dans la moitié supérieure. Spores elliptiques ou ovoïdes, 18—22 × 11—13, contenant un globule de 10 à 12 µ de diamètre, accompagné souvent de gouttelettes, lisses au début, devenant aspérulées à la fin. Paraphyses étroites de 2 à 3 µ de diamètre, avec un léger renflement terminal, à contenu granuleux, jaune brunâtre dans la partie supérieure.

L'extrémité des asques et des paraphyses est immergée dans un gélin de même couleur se colorant avec intensité par le bleu d'aniline.

Les asques jeunes contiennent du glycogène; leur noyau est facilement mis en évidence par les colorants.

Sous l'action de l'hématoxyline ferrique, la partie extérieure de la membrane des spores se colore en violet plus ou moins clair, et les aspérités superficielles deviennent apparentes sous forme de petits points violet sombre, révélant ainsi une modification de l'épispore. Un fait analogue a été signalé par Maire (1899) dans *Hypomyces Vuilleminianus* chez lequel l'épispore s'épaissit aux extrémités en pointes très aiguës et en papilles à la surface. Ces épaississements retiennent l'hématoxyline ferrique. J'aurai l'occasion d'en signaler d'autres exemples.

La spore jeune renferme un petit noyau au milieu d'un protoplasme dense. Ce dernier devient ensuite alvéolaire, se creuse de vacuoles où s'accumule l'huile sécrétée, formant à la fin le gros globule central. Celui-ci est déjà volumineux et le noyau est encore unique. Tardivement, par deux bipartitions successives, il donne enfin 4 noyaux, souvent difficiles, à révéler dans la zone étroite de protoplasme comprimé entre le globule et la paroi de la spore.

Structure anatomique. J. de Seynes (1886) signale une trame générale formée de cellules étroites en filaments qui, à la surface externe de la cupule, donne naissance à des cellules plus larges, courtes et arrondies vers l'extérieur . . . . .

Les filaments de la trame sont enchevêtrés en un feutrage très dense encore beaucoup plus serré sous l'hyménium où il forme une couche distincte. Ces filaments mesurent de 2 à 5 µ de diamètre; ils sont un

peu sinueux, renflés irrégulièrement sur leur parcours sans que le calibre soit très sensiblement augmenté (fig. 13). La finesse des éléments, la grande compacité du feutrage donnent au tissu du champignon une consistance particulière, permettant de conserver longtemps les échantillons sans grande altération; ce tissu est identique en tous points à celui du réceptacle des Helvellacées.

Ainsi que l'a remarqué J. de Seynes, les éléments du revêtement sont de plus grandes dimensions. Les filaments, larges de 6 à 10 µ, ont des cloisons plus rapprochées, délimitant des cellules beaucoup plus courtes que celles des filaments de la trame; ils sont entremêlés et se terminent à la surface, à des niveaux peu variables, par une extrémité arrondie plus ou moins saillante sous forme de papille. L'ensemble présente un aspect finement velouté.

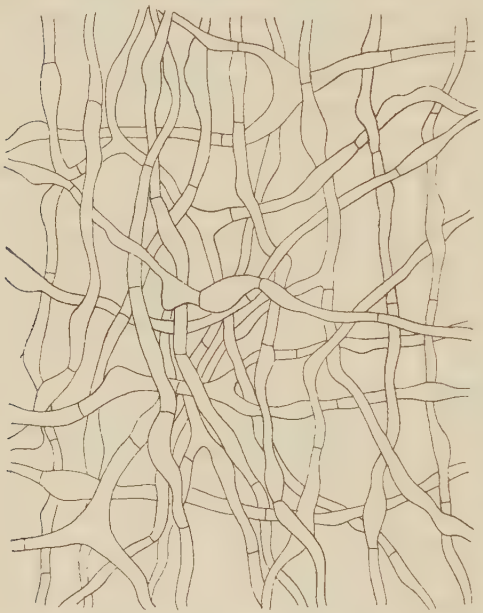


Fig. 13. — *Acetabula leucomelas*. — Filaments de la trame dans l'hyménophore. 670/1.

Il est bon de noter ici la concordance de caractères des *A. vulgaris* et *A. leucomelas* et de certains *Helvella*.

Le pied est souvent sillonné de côtes saillantes, creusé parfois de lacunes internes; les paraphyses, grêles, présentent un épaississement au sommet; les spores ovoïdes, lisses, possèdent un gros globule interne et, chez toutes les espèces dont on a fait la cytologie, quatre petits noyaux disposés le plus souvent deux par deux aux pôles.

Cette conformité se poursuit dans la structure anatomique. La trame est un feutrage compact de filaments enchevêtrés en tous sens, étroits, cylindriques, avec de faibles déformations locales superficielles. Le revêtement se montre comme une agglomération cellulaire d'éléments dirigés vers la surface, juxtaposés, entremêlés, mais non adhérents, leur origine filamenteuse pouvant être mise en évidence; leurs extrémités libres ou réunies en petits amas lui donnent un aspect velouté, granulé ou furfuracé suivant le cas.

Aleuria vesiculosa Fr.

Peziza vesiculosa Bull., p. 27, tab. 457, fig. 1, 1791; Patouillard, p. 169, fig. 373; Saccardo, p. 83; Phillips, p. 73; Schröter, p. 41. — *Aleuria*

vesiculosa Fr. Sys. Myc., II, p. 52, 1823; Gillet, p. 45, c. i.; Boudier, Ic. myc. pl. 257. — *Pustularia vesiculosa* Rehm, p. 1017.

Espèce venant sur les matières azotées. Abondante dans les fosses à fumier du Jardin botanique en Février et en Mars.

Morphologie externe. — Carpophore grand, 2 à 6 cm. de diamètre, sessile, charnu, fragile, parfois translucide; d'abord globuleux, à étroite ouverture au sommet, ensuite hémisphérique, à la fin en forme de coupe profonde, rarement étalé en écuelle. Couleur ochracé brunâtre à l'intérieur, bistre pâle ou blanchâtre à l'extérieur, toujours plus clair vers la base; surface couverte de petites verrues abondantes au voisinage de la marge.

Hyménium. — Hauteur 400 µ, environ le $^1/_{10}$ de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 360 × 18—20, bleuissant au sommet par l'iode, contenant, dans la partie supérieure, 8 spores sur un seul rang. Spores elliptiques, 18—20 × 12—14, lisses, à contenu granuleux. Paraphyses linéaires, étroites, 3 à 4 µ de diamètre, faiblement épaissies au sommet.

Les paraphyses présentent quelquefois vers le tiers supérieur un ou deux renflements fusiformes pouvant atteindre 10 µ de diamètre et placés immédiatement avant la cellule terminale, toujours allongée, cylindrique et de plus petit diamètre. Boudier a figuré cette particularité dans ses *Icones*.

Le glycogène est abondant dans les asques jeunes jusqu'au moment de la formation des spores; il devient rare ou manque dans l'épiplasme des asques complètement développés. Guilliermond (1903$_1$) signale, avec le glycogène, la présence de globules d'huile. Le bleu polychrome ne révèle pas l'existence de corpuscules métachromatiques.

L'asque jeune contient un gros noyau sphérique occupant à peu près tout le diamètre, composé d'un nucléole de grande taille et d'un nucléoplasme volumineux dans lequel on distingue des fragments du réseau chromatique (pl. III, fig. 9). Les divisions successives de ce noyau ont été observées pour la première fois par Gjurasin (1903) qui en a figuré les diverses phases; les deux premières bipartitions se font parallèlement à l'axe, la dernière perpendiculairement.

La spore possède un noyau de 5 à 6 µ de diamètre, occupant à peu près le centre, au milieu d'un protoplasme homogène granuleux; le nucléole, sphérique, est entouré d'un nucléoplasme volumineux. Le cytoplasme se colore par l'hématoxyline et présente de fines granulations chromophiles aussi vivement colorées que le nucléole (pl. III, fig. 10). Dangeard (1894) écrit: «Plus tard le noyau de chaque spore se divise en deux; chaque spore de l'asque a donc deux noyaux». Je n'ai, dans aucun cas, pu observer l'existence de deux noyaux dans la spore; d'ailleurs Maire (1905$_2$) déclare que les spores sont uninucléées et ne contiennent pas de globules d'huile.

Structure anatomique. — Dans une courte description anatomique Dangeard (1894) signale trois zones distinctes dans l'hyménophore. La première et la seconde correspondent exactement au revêtement et à la couche sous-hyméniale; la troisième, intermédiaire, est ainsi décrite: »Entre ce stroma et la couche de pseudo-parenchyme, il existe une grande épaisseur de tissu formé par de longues hyphes qui se croisent et s'entrecroisent; elles sont cylindriques et possèdent à peu près toutes le même diamètre«. Elle représente la trame proprement dite. Dans tous mes échantillons, la trame est un feutrage de filaments très irréguliers enche-

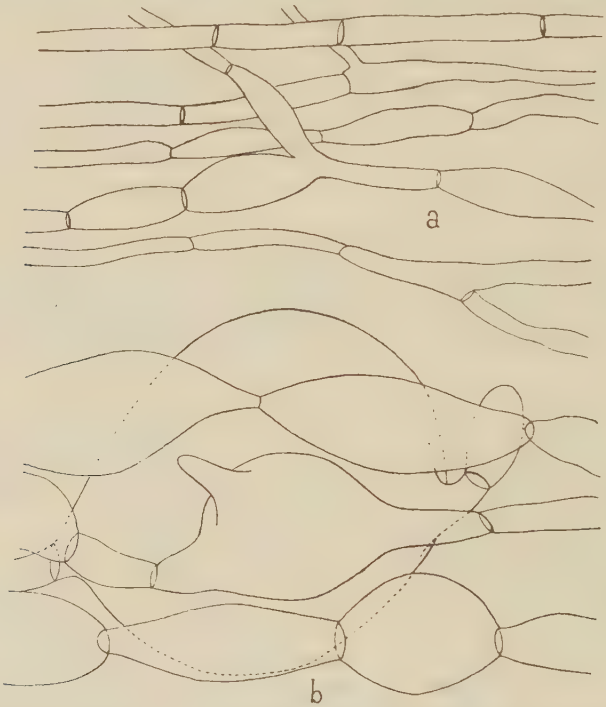


Fig. 14. — *Aleuria vesiculosa*. — a. Filaments étroits de la région médiane de la trame. — b. Filaments ampullaires de la trame. 340/1.

vêtrés en tous sens. Le diamètre variable, en des points très rapprochés, permet des renflements en ampoule, des dilatations vésiculaires parfois énormes, jusqu'à 150 μ, séparés par des étranglements accentués au niveau des cloisons ou par des tronçons cylindriques tubulaires plus ou moins longs (fig. 14, b). Les cloisons présentent souvent au centre l'épaississement hémisphérique plusieurs fois signalé. L'ensemble de ces filaments vésiculeux se montre, sous le microscope, comme un amas de cellules de dimensions variables se recouvrant partiellement sur les bords, entremêlées de cordons diversement orientés. Cet ensemble est coupé en

deux régions distinctes par une zone médiane apparaissant nettement par son aspect sombre. Cette dernière, très étroite relativement à l'épaisseur totale de la trame, est formée de filaments entrelacés, à peu près cylindriques, de 5 à 10 μ de diamètre, à peine renflés (fig. 14, a) s'étalant dans un plan parallèle à la surface externe. La disposition réciproque et la forme des éléments donnent une fragilité spéciale à ce tissu; les coupes faites au rasoir se déchirent souvent à ce niveau.

La structure de la trame ne répond pas à la description donnée par Dangeard.

Le revêtement est formé d'éléments plus réguliers. On ne trouve plus les énormes vésicules et les renflements signalés dans la trame; les cordons cylindriques ont disparu aussi. La nature filamenteuse de

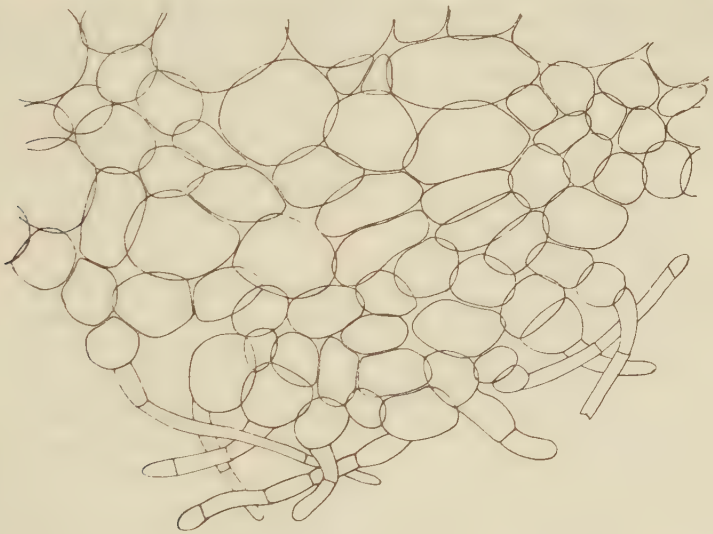


Fig. 15. — *Aleuria vesiculosa.* — Amas verruqueux de la surface externe de l'hyménophore. 400/1.

l'élément anatomique, déjà assez effacée dans la trame, masquée par les dilations locales des filaments, devient ici indistincte. Les segments cellulaires, à peu près équivalents, étroitement serrés les uns contre les autres, parfois comprimés en cellules polyédriques, affectent entre eux une certaine adhérence. La dilacération, même après l'action de l'eau de Javel, est impuissante à isoler les filaments; elle aboutit le plus souvent à une désagrégation cellulaire.

A la surface, existent des agglomérations plus ou moins volumineuses de cellules isodiamétriques qui déterminent la formation des verrues superficielles (fig. 15).

Certains éléments externes de l'hyménophore se prolongent en poils courts, cylindriques uni- ou pluricellulaires, lâchement enchevêtrés en un

voile arachnoïde très léger, qui emmagasine une petite quantité d'air donnant parfois un aspect soyeux à la surface.

Les dimensions considérables des éléments constitutifs de l'hyménophore, l'extrême minceur de leurs parois donnent à ce champignon une fragilité qui contraste d'une manière frappante avec la consistance ferme des *Acetabula*.

Aleuria micropus Gillet.

Peziza micropus Pers., Syn. Fung., p. 622, 1801; Patouillard, p. 121, fig. 273; Phillips, p. 63. — *Aleuria micropus* Gillet, p. 204. — *Otidea micropus* Saccardo, p. 98. — *Geopyxis micropus* Rehm, p. 975.

Trouvée sur branche pourrie de Hêtre, en Septembre, dans le massif de l'Aigoual.

Morphologie externe. — Carpophore brièvement pédicellé, 2 à 4 cm. de diamètre, mou, flasque, parfois étalé, plus ou moins oblique et flexueux. Couleur ochracé pâle, avec teintes fuligineuses, furfuracé velouté.

Fig. 16. — *Aleuria micropus*. — Filaments de la région médiane de la trame. 670/1.

Hyménium. — Hauteur 300 µ. Asques cylindriques, 250—280 × 12—15, à base d'insertion un peu élargie, bleuissant par l'iode, contenant 8 spores dans le tiers supérieur. Spores elliptiques, 15—17 × 8—9, lisses, à contenu granuleux. Paraphyses cloisonnées, linéaires, étroites, 2 à 3 µ de diamètre, épaissies au sommet jusqu'à 8 µ.

Structure anatomique. — L'hyménophore présente dans son épaisseur cinq régions distinctes par la forme, les dimensions et la disposition de leurs éléments.

Il existe un subhyménium formé d'un feutrage compact de filaments étroitement enchevêtrés en tous sens. De petit diamètre, 3 à 8 µ, ils présentent au niveau des cloisons transversales des étranglements accentués; les cellules prennent la forme de petites ampoules allongées. Les cloisons,

plus épaisses que les parois, se colorent avec intensité sur leur pourtour par le bleu d'aniline. Cette première couche mesure environ 100 µ de largeur.

Au-dessous, et brusquement, les filaments changent d'allure. Le diamètre moyen augmente, variant de 5 à 15 µ, les renflements ampullaires, beaucoup plus volumineux, atteignent 100 µ et sont disposés souvent en chapelet, séparés par des cloisons à surface réduite, vivement colorées par le bleu d'aniline; ces renflements sont parfois réunis par des tronçons cylindriques plus ou moins longs. Sur les coupes, l'ensemble a l'aspect d'une agglomération cellulaire à grands éléments au milieu d'un lacis de filaments de petit diamètre et mesure environ 500 µ de largeur.

A la suite on rencontre une troisième région dans laquelle les ampoules manquent; ce sont les filaments de petit diamètre qui prédominent (fig. 16); à peu près réguliers, peu accidentés à la surface, lâchement enchevêtrés, ils constituent une zone peu résistante analogue à celle déjà signalée au milieu de la trame dans *A. vesiculosa*.

La quatrième région possède la même structure que la deuxième: c'est un enchevêtrement irrégulier de filaments avec dilatations ampullaires. Le contact des éléments devient de plus en plus intime vers l'extérieur; les dernières assises de cette couche sont formées par un amas de segments cellulaires adhérents par leurs parois et les filaments deviennent indistincts.

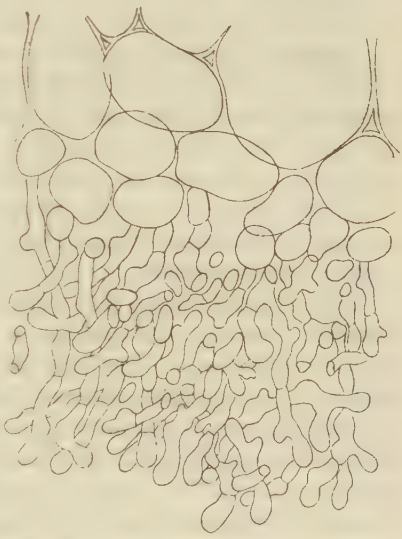


Fig. 17. — *Aleuria micropus*. — Revêtement de l'hyménophore. 400/1.

Enfin, l'hyménophore est recouvert par un lacis de filaments de petit diamètre, 4 à 8 µ, très irréguliers, recourbés, bosselés, ramifiés, mais peu renflés (fig. 17). La finesse des éléments, leur aspect buissonneux différencient nettement cette cinquième région de la précédente. Les extrémités libres des filaments, toujours arrondies et un peu renflées, forment, çà et là, par leur enchevêtrement superficiel, de faibles amas qui donnent à la surface du réceptacle son aspect furfuracé.

En résumé, l'hyménophore présente un subhyménium à éléments étroits, deux zones claires à grands éléments irréguliers séparées par une zone sombre à filaments cylindriques, enfin un feutrage superficiel d'aspect buissonneux. C'est là une structure plus compliquée que celles déjà vues dans les espèces précédemment étudiées.

Aleuria olivacea Boudier.

Aleuria olivacea Boudier, Bull. Soc. Myc., t. XIII, p. 14, pl. III, fig. 1, 1897. — *Galactina olivacea* Boudier, Icon. Myc. pl. 282.

Trouvée en abondance en Avril, sous les Pins, dans le parc de Caunelle et au bois de la Moure.

Morphologie externe. — Carpophore grand, 3 à 10 cm. de diamètre, sessile, fragile, succulent, laissant échapper quand on le déchire un liquide aqueux abondant; d'abord en forme de coupe profonde, à marge incurvée en dedans, ensuite à paroi droite, parfois un peu invaginée sur un côté, rarement plan ou étalé. Couleur olivacé plus ou moins fuligineux, quelquefois châtain clair: extérieur lisse à la base, légèrement furfuracé vers la marge.

Hyménium. — Asques cylindriques, 300 × 12—15, bleuissant par l'iode, contenant, dans la partie supérieure, 8 spores en un seul rang. Spores elliptiques, naviculées, renflées dans la région médiane, amincies aux extrêmités, 16—22 × 9—11, lisses à l'état jeune, devenant ensuite finement échinulées, contenant un grand nombre de gouttelettes d'huile, rarement 1 à 3 globules de 6 μ au maximum au milieu de fines gouttelettes. Paraphyses linéaires, cloisonnées, à contenu granuleux coloré en jaune olivâtre vers l'extrêmité.

Dans l'asque jeune, le noyau volumineux occupe à peu près tout le diamètre. Sur les préparations à l'hématoxyline ferrique, on distingue, dans le nucléoplasme, des fragments du réseau chromatique à coloration grisâtre. On aperçoit souvent, accolés à la membrane nucléaire ou disséminés à peu de distance du noyau, des corpuscules irréguliers vivement colorés (pl. II, fig. 11 et 12) comparables aux granulations basophiles signalées par Maire (1905$_2$) dans *Galactinia succosa*. Le cytoplasme de l'asque est dense; c'est dans la partie supérieure que se forment les spores, autour des noyaux résultant des divisions successives du noyau de l'asque. La fig. 12 de la pl. IV représente la fin de la prophase à la première division de ce noyau. On y voit un fuseau dans le sens de l'axe et 4 chromosomes étirés; les centrosomes sont bien apparents.

La spore renferme un seul noyau et quelques petits corpuscules chromophiles disséminés dans un protoplasme dense (pl. IV, fig. 13). Dans les spores jeunes le protoplasme est plus clair et laisse apercevoir distinctement le noyau et les corpuscules. A maturité l'épispore subit une modification chimique et se recouvre en même temps d'aspérités qui retiennent les colorants; le contenu de la spore devient dès lors plus difficile à analyser.

Structure anatomique. — La structure de l'hyménophore est semblable à celle d'*Aleuria vesiculosa*. Ici encore trois zones: deux zones claires, larges, à éléments vésiculaires dominants, séparées par une zone sombre à éléments réguliers cylindriques.

Cette dernière est constituée par des filaments à cloisons espacées, de petit diamètre, 5 à 8 μ en moyenne, atteignant rarement 10 à 12 μ, étroitement entrelacés.

Du côté de l'hyménium, les filaments enchevêtrés en un feutrage dense, présentent de nombreux renflements vésiculaires, parfois énormes, séparés au niveau des cloisons par des étranglements ou par des segments cylindriques.

Il en est de même du côté externe: ici, les éléments cellulaires, plus réguliers dans les couches extérieures, se différencient en un revêtement à cellules à peu près isodiamétriques, à contacts très intimes, parfois adhérentes entre elles. La distinction des filaments y devient impossible. Certaines cellules superficielles se prolongent en poils courts formant à la surface une mince membrane arachnoïde. Vers la marge, on rencontre des agglomérations cellulaires verruciformes.

L'existence dans le tissu de l'hyménophore d'une zone médiane à filaments cylindriques, dépourvus de renflements ampullaires, rend sa structure analogue à celle des espèces d'*Aleuria* déjà étudiées. Remarquons aussi que les spores sont dépourvues, le plus souvent, de gouttes d'huile volumineuses, leur présence n'étant qu'un fait accidentel. Cette double observation permet de rapprocher cette espèce des *Aleuria* avec lesquels elle semble avoir plus d'affinités qu'avec les vrais *Galactinia*.

Galactinia succosa Berkeley.

Peziza succosa Berkeley, Ann. and Mag. of Nat. Hist., No. 156., t. X, fig. 5; Patouillard, p. 72, fig. 166; Phillips, p. 70; Schröter, p. 43. — *Aleuria succosa* Gillet, p. 45, c. i. — *Galactinia succosa* Saccardo, p. 106. — *Plicaria succosa* Rehm, p. 1016.

Trouvée sur le sol d'une allée dans le parc de Caunelle, en Mai.

Morphologie externe. Carpophore sessile, 0,5 cm. à 2 cm. de diamètre, hémisphérique au début, puis cupuliforme à marge incurvée en dedans, à la fin étalé. Couleur brun châtain à l'intérieur (10), plus pâle à l'extérieur. Le champignon laisse échapper quand on le déchire, un liquide séreux qui devient vite blanc grisâtre pour prendre ensuite une teinte jaune.

Hyménium. — Hauteur 350 μ, environ le $\frac{1}{4}$ de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 300 × 12-14, bleuissant au sommet par l'iode, contenant dans la moitié supérieure 8 spores sur un seul rang. Spores elliptiques, 18—20 × 8-10, lisses d'abord, plus tard finement aspérulées. Paraphyses cloisonnées, étroites, 3 à 4 μ, faiblement épaissies au sommet.

Structure anatomique. — La structure de l'hyménophore a été étudiée par J. E. Durand (1900). L'hypothécium est composé d'hyphes larges, lâchement enchevêtrées; l'excipulum présente deux couches: la couche extérieure à éléments grands, entrelacés, est facilement séparable, la couche interne est pseudo-parenchymateuse, à cellules irrégulières de

20 à 25 µ. Maire (1905₂) décrit la même espèce et signale sous l'hyménium «une couche où les hyphes sont à peu près parallèles entre elles et à la surface hyméniale, et toutes de même calibre: au-dessous de cette couche on rencontre un enchevêtrement d'hyphes d'un calibre encore assez considérable et d'autres plus fines». Dans les périthèces mûrs, il constate la présence, dans ces deux couches, d'hyphes laticifères dont «certaines sont en continuité avec les asques». Au delà, «se trouve un tissu formé d'hyphes de grand diamètre enchevêtrées, entremêlées de dilatations ampullaires». Enfin vers l'extérieur existe une couche très dense composée d'hyphes en voie de dégénérescence«.

Ces deux dernières régions correspondent bien aux deux couches de l'excipulum signalées par Durand.

Dans les échantillons examinés, le subhyménium mesure environ 40 µ d'épaisseur et est formé de filaments cylindriques, de 4 à 10 µ de diamètre, enchevêtrés en tous sens en un feutrage assez dense. Il correspond dans son ensemble aux deux couches sous-hyméniales indiquées par Maire, mais la texture n'est pas exactement celle décrite par Durand, le tissu étant toujours dense.

Au delà, les filaments présentent de nombreuses dilatations ampullaires variant de 30 à 50 µ, entremêlées de portions étroites de longueur variable, irrégulières, ramifiées. Sur les préparations faites avec des matériaux frais, les filaments, de petit calibre, à contenu parfois très dense, se détachent nettement sur le fond clair des vésicules. L'ensemble offre l'aspect d'une agglomération de grandes cellules, sphériques ou ovoïdes, entourées de cordons filamenteux. Cette structure reste la même dans toute l'étendue de la trame.

Au voisinage de la surface, sous une faible épaisseur, existe une couche de filaments à cellules courtes, étroitement enchevêtrés, difficiles à dilacérer. La nature filamenteuse de ce tissu devient indistincte au milieu de l'agglomération cellulaire résultant de cet enchevêtrement. Les cellules, vides pour la plupart, présentent parfois une mince couche de protoplasme pariétal. Elles sont entremêlées de quelques filaments étroits, grumeleux, en continuation directe avec les éléments de la trame.

Le bleu d'aniline et la safranine colorent vivement le contenu cellulaire, mais se fixent peu sur les membranes. La vésuvine met en évidence les parois des filaments tout en colorant le contenu; la coloration est fugace. Le rouge Congo se fixe avec intensité sur les membranes; celles des asques et des paraphyses sont plus vivement colorées que celles de la trame. Encore ici nous constatons l'existence d'une forte proportion de callose dans les membranes.

Galactinia ampelina Boudier.

Peziza ampelina Quélet, Grevillea, VIII, p. 116, fig. 4, 1879; Assoc. fr., p. 509, pl. VII, fig. 5, 1883; Patouillard, p. 121, fig. 274; Saccardo, p. 82.

— *Galactinia ampelina* Boudier, Disc. ch., p. 13, 1885. — *Plicaria ampelina* Rehm, p. 1003.

Trouvée dans le parc de Grammont, sous les Pins, sur l'emplacement d'un feu de bois.

Morphologie externe. — Carpophore sessile, 0,5 cm. à 1 cm. de diamètre, fragile, d'abord cupuliforme, à la fin étalé, presque plan; marge entière, bords enroulés en dedans à l'état jeune. Couleur brun pourpre livide (13) à l'intérieur, plus pâle, presque blanchâtre à l'extérieur et couvert de fines granulations.

Hyménium. — Hauteur 300 µ, environ le $^1/_5$ de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 250—270×12—14, colorables en bleu par l'iode, s'atténuant un peu à la base, renfermant 8 spores disposées obliquement sur un seul rang. Spores elliptiques, 15—20 × 8—12, lisses, contenant deux globules de 3 à 4 µ de diamètre accompagnés parfois d'un petit nombre de fines gouttelettes. Paraphyses étroites, 3 à 4 µ de diamètre, cloisonnées, légèrement recourbées à l'extrémité, dépassant et recouvrant le sommet des asques, remplies de granulations rouge pourpre.

Le protoplasme est localisé, dans la spore, entre les deux globules et contre la paroi sur tout le pourtour; il ne contient qu'un seul noyau, toujours au centre.

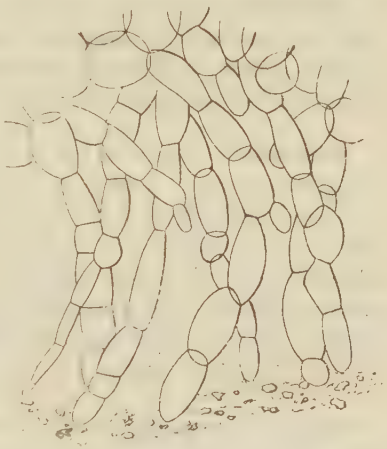


Fig. 18. — *Galactinia ampelina.* — Filaments externes du revêtement formés de cellules ovoïdes, au milieu d'un gélin incolore. 400 1.

La safranine colore l'hyménium en rouge, le différenciant de la trame qui prend une teinte orangée.

Structure anatomique. — La trame est un feutrage de filaments très variables dans leurs formes et dans leur diamètre; ils sont diversement enchevêtrés en un lacis inextricable, dense et régulier dans le subhyménium, hétérogène dans la trame proprement dite. Le feutrage présente ici de grosses vésicules atteignant 60 µ de diamètre, entourées de filaments cylindriques de 4 à 10 µ; l'ensemble offre un aspect lacuneux.

Dans le revêtement, les renflements ampullaires dominent, s'accolent par compression en un amas cellulaire irrégulier au milieu duquel les filaments sont indistincts. Cette région se confond du côté interne avec la trame.

Du côté externe, s'échappent des filaments plus étroits, à cloisons rapprochées, étranglés à leur niveau, découpés ainsi en segments ovoïdes.

Ces filaments, peu nombreux, à peu près indépendants les uns des autres, sont enveloppés par une masse mucilagineuse (fig. 18) qui se colore vivement par le bleu d'aniline et par la vésuvine; elle est beaucoup plus dense à la périphérie où elle englobe de fines particules de terre; son épaisseur varie de 100 à 120 μ.

Galactinia castanea Boudier.

Peziza castanea Quélet, Champ. Jura et Vosges, p. 394, tab. V, fig. 1, 1873. *Galactinia castanea* Boudier, Ic. Myc., 1905.

Trouvée sur le sol dans le parc de Caunelle en Octobre; individus épars ou groupés.

Morphologie externe. — Carpophore sessile, 2 à 6 cm. de diamètre, en coupe peu profonde, souvent en écuelle; marge entière, incurvée en dedans. Coloration brun rougeâtre, plus ou moins foncée à l'intérieur, toujours plus claire à l'extérieur qui est faiblement chagriné.

Hyménium. — Hauteur 400 μ, égalant à peu près la moitié de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 360×15, bleuissant au sommet par l'iode, renfermant 8 spores localisées dans le quart supérieur. Spores elliptiques, 16—20×6—10, lisses d'abord, mais à la fin couvertes de fines aspérités, contenant deux globules oléagineux, accompagnés souvent de fines gouttelettes. Paraphyses assez épaisses, 5 à 6 μ de diamètre, cloisonnées, un peu recourbées et faiblement renflées à l'extrémité.

Les asques contiennent du glycogène.

Structure anatomique. — Les filaments de la trame ont un diamètre variant de 3 à 30 μ, avec des gibbosités et des renflements ampullaires nombreux. Ils sont enchevêtrés en un feutrage lâche, peu consistant, différencié en un subhyménium à éléments plus étroits et plus serrés. Leur ensemble constitue une agglomération de grandes vésicules entremêlées de cordons cylindriques de petit diamètre.

La trame se continue vers l'extérieur par un revêtement qui, dans la zone de contact, ne s'en distingue pas d'une façon nette. La couche la plus externe est formée d'éléments cellulaires arrondis ou plus souvent polyédriques par compression, au milieu desquels les filaments sont indistincts; il devient difficile de les dilacérer, même après l'action de l'eau de Javel. A la surface, ils se terminent par une extrémité arrondie. Par places, les portions terminales, agglomérées en petits amas, forment de très fines verrues.

Les filaments ont partout un contenu granuleux très réfringent et une membrane mince réfringente aussi. Ils contiennent du glycogène, principalement dans la couche sous-hyméniale, parfois aussi dans quelques cellules du revêtement.

Sarcosphaera coronaria Schröter.

Peziza coronaria Jacquin, Misc. aust., p. 140, t. 10, 1778; Patouillard, p. 32, fig. 77; Saccardo, p. 81; Phillips, p. 68. — *Aleuria eximia* Gillet, p. 48, c. i. — *Sarcosphaera coronaria* Schröter, p. 49. — *Pustularia coronaria* Rehm p. 1019.

Espèce décrite et figurée dans les *Icones* de Delile qui, le premier, l'a signalée en France en 1832. Abondante en Mars et en Avril dans les parcs et bois des environs de Montpellier où elle vient toujours sous les Pins d'Alep.

Morphologie externe. — Carpophore grand, 4 à 12 cm. de diamètre, sessile, charnu, d'abord hypogé et clos, puis émergeant et s'ouvrant en étoile au sommet par des fentes radiales; marge divisée en lobes triangulaires le plus souvent incurvés vers le centre, laissant entre eux une étroite ouverture; parfois l'hyménophore est largement étalé sur le sol. Couleur violet foncé (46) à l'intérieur, parfois violet pâle ou rosé, lisse à l'état jeune, mais souvent fendillé et crevassé avec l'âge; extérieur blanc ochracé, parfois légèrement bleuâtre, lisse, luisant, soyeux, maculé de particules terreuses.

Hyménium. — Hauteur 400 µ, environ le $^1/_{10}$ de l'épaisseur du réceptacle. Asques cylindriques, 320—380×10—12, faiblement arqués, bleuissant au sommet par l'iode et contenant dans le quart supérieur 8 spores en un seul rang. Spores elliptiques, 14—16×8—9, lisses, renfermant deux globules de 4 à 7 µ de diamètre, rarement un seul, accompagnés de fines gouttelettes. Paraphyses cloisonnées, étroites, 2 à 3 µ de diamètre, faiblement renflées au sommet.

Les paraphyses sont peu apparentes; on les met en évidence par l'action du rouge Congo après immersion des coupes dans l'eau de Javel. Presque toujours simples, elles sont parfois, mais rarement, bifurquées au sommet. Elles contiennent dans leur moitié supérieure des granulations violet foncé qui donnent à la surface hyméniale sa belle coloration.

Structure anatomique. J. de Seynes (1886) a distingué trois zones: «1° le revêtement externe; 2° un pseudo-parenchyme qui forme à lui seul les neuf dixièmes de l'épaisseur totale; 3° l'hyménium».

La trame constitue, en effet, la majeure partie de la paroi de l'hyménophore et atteint parfois 5 mm. d'épaisseur. Dans les sections, elle se présente sous la forme d'une agglomération de cellules vastes, le plus souvent ovoïdes, parfois sphériques. Par dilacération ou par écrasement des coupes après action de l'eau de Javel, on la voit formée de filaments étroitement enchevêtrés en tous sens, de diamètre variable, le plus souvent dilatés en ampoules de 30 à 50 µ, mais atteignant parfois jusqu'à 80 µ. Les ampoules peuvent être directement en contact, donnant alors au filament un aspect moniliforme, ou bien elles sont séparées par des tronçons étroits, de 3 à 4 µ de diamètre (fig. 19). Leur forme est très variable; elles ressemblent, d'après J. de Seynes, à divers appareils de chimie: cornues,

ballons, allongés. C'est surtout sous l'hyménium que ces éléments ont leur plus grand diamètre, et la couche sous-hyméniale paraît formée d'un amas de vésicules énormes au milieu desquelles prennent naissance asques et paraphyses.

Au voisinage de la surface externe, les filaments, toujours étroitement enchevêtrés, sont presque cylindriques et mesurent de 3 à 10 μ de diamètre.

Enfin tout à fait à la surface, leurs dimensions sont encore plus réduites, 3 à 6 μ en moyenne. Ils sont peu cloisonnés, abondamment

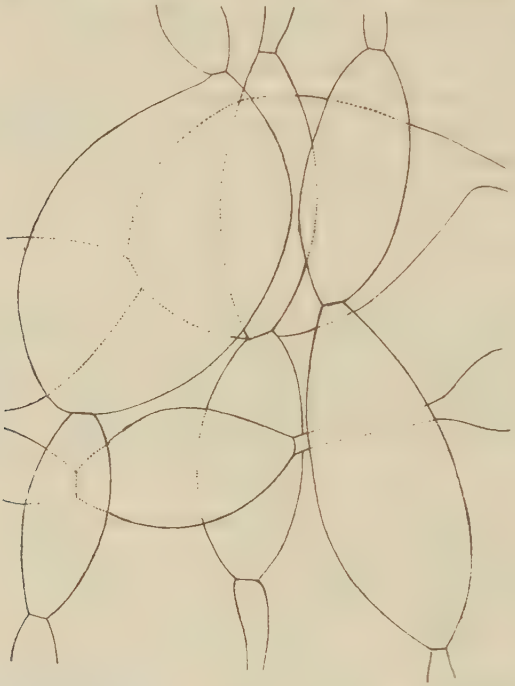


Fig. 19. — *Sarcosphaera coronaria*. — Renflements ampullaires de la trame. 400/1.

ramifiés, serrés en un feutrage dense que l'on peut facilement détacher du tissu sous-jacent comme une mince pellicule; c'est elle qui donne à l'extérieur de l'hyménophore son aspect soyeux.

Contrairement à ce que nous avons observé dans les espèces de Pézizacées déjà décrites, les éléments du revêtement sont ici plus étroits que ceux de la trame et demeurent distincts, laissant paraître la nature filamenteuse du tissu externe.

Pachyella atro-violacea Boudier.

Peziza atro-violacea Bresadola, Trid., p. 24 et 99, tab. 29, fig. 2. — *Humaria atro-violacea* Saccardo, p. 150. — *Pachyella atro-violacea* Boudier, *in litt.*, 1905.

Trouvée en Septembre sur bois mort de Hêtre dans la forêt des Oubrets, massif de l'Aigoual.

Morphologie externe. - Carpophore sessile, céracé, 5 à 12 mm. de diamètre, plan ou légèrement convexe. Couleur rose violacé sur la face supérieure, plus pâle sur la face inférieure pulvérulente et glabre.

Hyménium. — Hauteur 400 µ, égalant à peu près l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 300—350 × 16—18, bleuissant au sommet par l'iode, contenant 8 spores dans le tiers supérieur. Spores elliptiques, 20—22 × 10—12, d'abord lisses, rugueuses à la fin, renfermant deux globules accompagnés souvent de fines gouttelettes. Paraphyses nombreuses, cloisonnées, de 5 à 6 µ de diamètre, épaissies au sommet jusqu'à 10 µ, dépassant la partie supérieure des asques qu'elles recouvrent d'une couche de 50 µ d'épaisseur environ.

Structure anatomique. — La trame est un feutrage de filaments à cloisons espacées, de petit diamètre, mais à surface très irrégulière; ils présentent de nombreuses protubérances et des renflements peu accentués. Sous l'hyménium la texture est plus serrée.

Le revêtement, distinct de la trame, comprend des éléments cellulaires ovoïdes ou sphériques de 25 à 50 µ de diamètre. Les cellules externes se prolongent parfois en un poil court, cylindrique, rarement cloisonné.

Genre Otidea Fuckel.

Dans une étude des *Otidea* anglais Massee (1894) résume ainsi ses conclusions:[1])

»*Otidea neglecta, O. leporina, O. apophysata, O. phlebophora, O. pleurota* ont l'excipulum composé d'hyphes hyalines densément entrelacées qui se convertissent brusquement tout près de l'extérieur en un cortex plus ou moins coloré, consistant en hyphes cloisonnées, à peu près parallèles, lesquelles adhèrent parfois latéralement et forment un tissu presque pseudo-parenchymateux . . . . .

»Un second type de structure est fourni par *O. auricula* et *O. micropus*. Il consiste en un excipulum entièrement parenchymateux, à cellules très grandes et irrégulièrement polygonales . . . . .«

Otidea onotica montre un type de structure intermédiaire entre les précédents. L'hypothécium et la large couche corticale sont franchement parenchymateux, alors que la partie centrale est composée d'hyphes hyalines densément entrelacées.

Otidea onotica Fuckel.

Peziza onotica Pers., Syn. Fung., p. 637, 1801; Phillips, p. 52. — *Otidea onotica* Fuckel, Symb. Myc., p. 329, 1869; Saccardo, p. 94; Schröter p. 48; Rehm, p. 1025. — *Aleuria onotica* Gillet, p. 40, c. i.

[1]) Citation d'après E. J. Durand *l. c.* p. 474.

Trouvée en Septembre dans la forêt des Oubrets, massif de l'Aigoual, au pied d'une vieille souche de Hêtre, parmi les Mousses.

Morphologie externe. — Carpophore brièvement pédicellé, 2 à 4 cm. de diamètre fendu sur un côté jusqu'à la base, dressé en forme de cornet de 4 à 6 cm. de haut. Couleur jaune orangé dans le fond, passant au rose crème, puis au jaune clair vers la marge: extérieur jaune plus ou moins rosé, finement furfuracé.

Hyménium. — Hauteur 200 µ environ. Asques cylindriques, 180 × 12, contenant 8 spores disposées obliquement dans la moitié supérieure. Spores ovoïdes, 12—14 × 7—8, lisses, renfermant le plus souvent deux globules de 2 à 3 µ de diamètre, rarement 1 ou 3. Paraphyses nombreuses, filiformes, 1½ à 2 µ de diamètre, cloisonnées, le plus souvent renflées et recourbées à l'extrêmité.

Ce dernier caractère n'est pas signalé par Phillips dans ses «British Discomycetes»; les paraphyses de l'*O. onotica* sont droites. D'après l'auteur, ce détail de structure de l'hyménium, joint à la coloration du carpophore permettrait de distinguer cette espèce d'*O. leporina*. Mes échantillons, à paraphyses recourbées, se rapportent, sans aucun doute, par tous leurs autres caractères à l'*O. onotica*. D'ailleurs Boudier (1885) indique l'existence de paraphyses recourbées chez tous les *Otidea*.

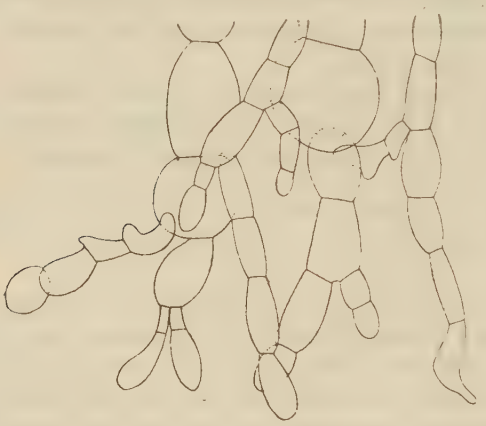


Fig. 20. — *Otidea onotica*. — Poils rameux du revêtement. 670/1.

La spore jeune possède un petit noyau au milieu d'un protoplasme dense et homogène. Souvent des corpuscules chromatiques de petites dimensions sont disséminés dans ce protoplasme au voisinage du noyau.

A un stade plus avancé, apparaissent deux vacuoles, une vers chaque pôle; elles augmentent de volume, comprimant entre elles et contre la paroi le contenu protoplasmique. Celui-ci se colore vivement par l'hématoxyline ferrique, et le noyau se trouve masqué.

Structure anatomique. Le feutrage qui constitue la trame de l'hyménophore est formé par des filaments cloisonnés, ramifiés et de diamètre réduit, 3 à 8 µ en moyenne. Ils présentent parfois de légers renflements; les dilatations vésiculaires font toujours défaut. Dans le subhyménium le feutrage est plus compact, les filaments, de plus grand diamètre, demeurent toutefois distincts et s'isolent facilement par dilacération. La

texture franchement parenchymateuse signalée par Massee n'existe donc pas dans mes échantillons.

Le revêtement, dont l'épaisseur varie entre 120 et 150 μ, est encore un feutrage, mais ici les filaments, de plus grand diamètre, possèdent des cloisons rapprochées délimitant des segments cellulaires à peu près isodiamétriques, ovoïdes, sphériques, plus ou moins comprimés, formant un amas dans lequel les filaments, indistincts, sont toujours difficiles à isoler. A la surface quelques éléments se prolongent en poils pluricellulaires souvent ramifiés, parfois enchevêtrés (fig. 20).

Otidea cochleata Fuckel.

Peziza cochleata L., Sp. pl., p. 1629, 1763; Phillips, p. 60; Saccardo, p. 86. — *Otidea cochleata* Fuckel, Symb. Myc., p. 329, 1869; Schröter, p. 47. — *Aleuria cochleata* Gillet, p. 42, c. i.

Récoltée en Novembre dans les bois de Grammont et de Doscares, sur le sol, au bord des sentiers.

Morphologie externe. - Carpophore sessile, 2 à 5 cm. de diamètre, fendu sur un côté avec bords enroulés vers l'intérieur. Couleur terre d'ombre (9) pouvant varier du brun clair au brun foncé. Individus rarement isolés, souvent groupés au nombre de 2 à 5.

Hyménium. — Hauteur 200 μ, environ le 1/6 de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, 180×10—12, contenant 8 spores disposées obliquement sur un seul rang dans le tiers supérieur. Spores ovoïdes, 14—17 × 6—8, lisses, renfermant deux globules de 3 à 4 μ de diamètre. Paraphyses étroites, 2 μ à 2 1/2 μ, un peu renflées et recourbées à l'extrêmité.

Structure anatomique. — L'hyménophore est constitué, sur sa plus grande largeur, par un feutrage serré et homogène de filaments à peu près cylindriques, mesurant 4 à 10 μ de diamètre, sans gibbosités ni dilatations ampullaires. Sous la couche hyméniale, le feutrage plus serré, et les filaments de plus petit calibre communiquent au subhyménium un aspect sombre qui le différencie de la trame.

Dans le revêtement les filaments augmentent brusquement de diamètre, mesurant de 10 à 12 μ, les cloisons transversales sont plus rapprochées, les éléments cellulaires plus courts, presque isodiamétriques. L'ensemble est une agglomération cellulaire au milieu de laquelle il est impossible de démêler la nature filamenteuse du tissu.

Les éléments superficiels se terminent par une surface arrondie, papilliforme, ou se prolongent en un poil cylindrique étroit, uni- ou pluricellulaire, dans ce cas légèrement étranglé au niveau des cloisons. Comme dans l'espèce précédente, ces poils forment parfois de petits amas superficiels peu saillants.

En résumé les deux *Otidea* étudiés appartiennent au premier type de structure décrit par Massee.

Peziza aurantia Müller.

Peziza aurantia Müller, Fl. Dan., tab. 657, fig. 2; Patouillard, p. 123, fig. 278; Saccardo, p. 74; Phillips, p. 56; Schröter, p. 42; Boudier, Icon. Myc. No. 313. — *Aleuria aurantia* Rehm, p. 970.

Trouvée en Novembre dans le parc de Grammont au voisinage d'une vieille souche. Récoltée par M. Flahault dans la forêt de Haye en Lorraine.

Morphologie externe. — Carpophore sessile, charnu, fragile, 1 à 8 cm. de diamètre, au début cupuliforme et à bords recourbés en dedans, ensuite en écuelle, à la fin largement étalé; marge nue, irrégulière, souvent incisée. Couleur orangé rouge (21—15) à l'intérieur, orangé pâle, parfois blanc ochracé à l'extérieur, couvert souvent d'un fin duvet.

Par dessication, ce champignon acquiert une odeur très agréable rappelant beaucoup celle de l'abricot.

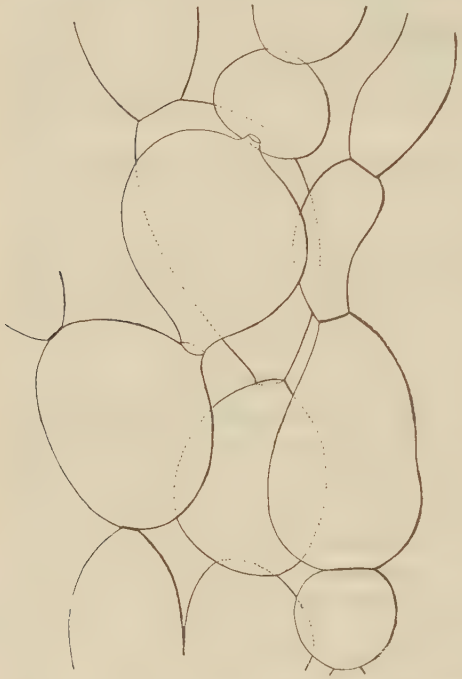


Fig. 21. — *Peziza aurantia*. — Filaments ampullaires du revêtement. 400/1.

Hyménium. — Hauteur 270 à 300 µ, environ le ¼ de l'épaisseur de l'hyménophore. Asques cylindriques, contenant dans la partie supérieure 8 spores en un seul rang. Spores elliptiques, 13—16 × 7—8, d'abord lisses, puis granulées, enfin entourées d'un réseau saillant colorable par le rouge Magenta. Il existe à l'intérieur de la spore deux globules de 3 à 4 µ de diamètre. Paraphyses cloisonnées, étroites, 2 à 4 µ de diamètre, renflées au sommet de 5 à 9 µ, remplies de granules rouge orangé abondants à l'extrêmité.

Les asques contiennent du glycogène cantonné le plus souvent vers la base. Les spores sont uninucléées.

Structure anatomique. La trame est un feutrage de filaments distincts, à cloisons espacées, irréguliers dans leurs contours, mais de diamètre peu variable, 4 à 12 µ; ils présentent de faibles dilatations séparées par des parties étroites. Ces filaments sont enchevêtrés en tous sens.

La texture est plus serrée et le diamètre des filaments plus régulier au-dessous de l'hyménium; la couche subhyméniale est encore rendue

plus apparente par l'iode qui la colore en brun acajou révélant une forte proportion de glycogène dans les filaments.

Dans le revêtement, les filaments sont de plus grand diamètre et présentent des renflements ampullaires très accentués, jusqu'à 50 µ (fig. 21). En section, c'est un amoncellement de grosses vésicules ovoïdes ou sphériques accolées les unes aux autres, ou séparées par des segments tubulaires de faible calibre, juxtaposées mais non soudées.

A la surface, la plupart de ces éléments produisent des poils courts, cylindriques, de faible diamètre, formant parfois de petits amas irréguliers. Ces poils donnent à l'hyménophore son aspect duveteux. Sur les parties en contact avec le sol certains d'entre eux s'allongent en filaments fixateurs.

Genre Sarcoscypha Fr.

Durand décrit trois espèces appartenant à ce genre: *S. occidentalis*, *S. floccosa*, *S. coccinea*.

La première présente une portion médullaire pseudo-parenchymateuse, à cellules petites, flexueuses, un peu allongées, de 6 à 8 µ de diamètre, formant un tissu compact passant insensiblement à l'hypothécium. A la surface, les cellules sont plus grandes, de 15 à 20 µ de diamètre, agglomérées.

Dans *S. floccosa*, l'hypothécium est réduit à une couche de filaments entrelacés. La portion médullaire est formée d'hyphes s'irradiant vers la marge, devenant pseudo-parenchymateuses du côté externe.

Enfin chez *S. coccinea* la portion interne de l'excipulum est formée d'hyphes grêles, longues, hyalines, lâchement entrelacées. Elles deviennent parallèles, à cloisons rapprochées, étroitement agglomérées dans la région externe et enfin pseudo-parenchymateuses.

Sarcoscypha coccinea Saccardo.

Elvella coccinea Scopoli, Flor. Carn., p. 479, 1772. — *Peziza coccinea* Jacquin, Austr., tab. 169; Patouillard, p. 34, fig. 80. — *Lachnea coccinea* Gillet, p. 66, c. i.; Phillips, p. 203. — *Sarcoscypha coccinea* Saccardo, p. 154; Schröter, p. 59; Rehm, p. 1071.

Trouvée en Décembre sur branche morte de *Cercis siliquastrum* dans le parc de Caunelle. M. R. Maire m'en a envoyé un exemplaire d'Hyères à la même époque.

Morphologie externe. - Carpophore sessile ou pédicellé. Hyménophore charnu, hémisphérique au début, puis en coupe profonde, parfois infundibuliforme, 1 à 4 cm. de diamètre. Couleur rouge vif (13) à l'intérieur, blanchâtre, rose pâle ou jaune orangé clair à l'extérieur, couvert d'un fin duvet blanc s'étendant sur le pied.

Hyménium. — Asques cylindriques, longs, 350×12, atténués et flexueux à la base, s'enfonçant profondément dans le tissu sous-hyménial, contenant 8 spores disposées obliquement sur un seul rang dans la moitié

supérieure. Spores cylindriques ou faiblement renflées au milieu, arrondies aux extrémités, 20 32 × 9 12. Paraphyses linéaires, cloisonnées, droites, très étroites, remplies de granules rouges.

Structure anatomique. Le tissu de la trame est un feutrage de filaments distincts, cylindriques, enchevêtrés en tous sens, très serrés au-dessous de l'hyménium en une couche plus sombre. Ces filaments mesurent de 3 à 5 μ de diamètre; ils sont ramifiés et présentent des cloisons transversales espacées, les éléments cellulaires ayant alors la forme de longs tubes. Les dilatations et les protubérances font totalement défaut: la trame demeure ainsi très homogène dans toute son étendue (fig. 22).

La texture change graduellement vers l'extérieur. Ici les filaments s'orientent parallèlement à la surface, prennent un plus grand diamètre, 10 μ en moyenne, les cloisons transversales se rapprochent et délimitent

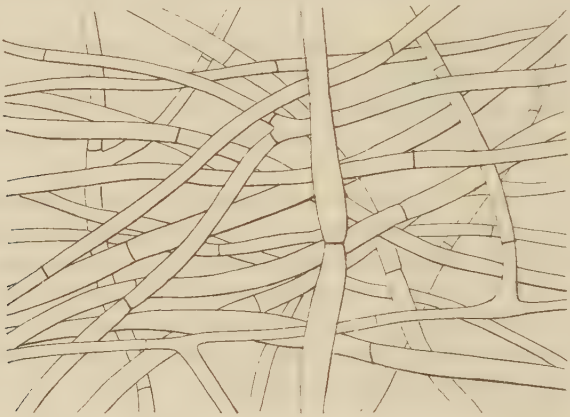


Fig. 22. — *Sarcoscypha coccinea.* — Filaments cylindriques de la trame dans l'hyménophore. 670/1.

des éléments cellulaires plus courts, légèrement renflés dans leur région médiane; ces filaments s'étendent depuis la base d'insertion du pédicelle jusqu'à la marge, mais ils sont encore distincts.

Certains d'entre eux se prolongent extérieurement en poils cylindriques, hyalins, de très petit diamètre, 2 à 3 μ environ, qui forment le duvet blanchâtre superficiel. Ces poils emmagasinent une petite quantité d'air donnant à la surface un aspect soyeux, surtout à l'état sec.

Le pied est formé par les mêmes éléments. Au centre, un feutrage de filaments cylindriques correspondant à la trame de l'hyménophore, à la périphérie, un revêtement de filaments plus larges qui courent presque parallèles, entremêlés, de bas en haut et se prolongent sur l'hyménophore dont ils forment le revêtement.

La consistance particulière du carpophore devenant coriace par dessiccation conduit Schröter (1893) à incorporer les *Sarcoscypha* dans les

Hélotiacées, sans toutefois méconnaître leurs affinités avec les Pézizes proprement dites *(Macropodia)*.

La plupart des auteurs les ont maintenus parmi les Pézizacées et J. E. Durand déclare à son tour que la structure anatomique des espèces étudiées présente en effet des relations plus immédiates avec celle des Pézizacées.

En outre, il y a lieu de ne pas négliger l'indication importante fournie par le mode de déhiscence de l'asque. Chez les *Sarcoscypha*, l'asque s'ouvre toujours par un opercule comme dans toutes les Pézizacées vraies, tandis que les Hélotiacées sont toujours inoperculées.

Genre Lachnea Fr.

Les *Lachnea* présentent peu de variations dans leur structure. Durand a étudié quelques espèces: *L. scutellata*, *L. hemisphaerica*, *L. setosa*, *L. umbrata*, *L. albo-spadicea*. Dans le *L. scutellata* considéré comme type l'auteur décrit un hypothécium et un excipulum faciles à distinguer quoique passant graduellement de l'un à l'autre. L'hypothécium est pseudo-parenchymateux, composé de petites cellules, 7 à 12 μ de long, à parois minces; au-dessous des asques, elles sont arrondies mais plus loin, elles s'allongent radialement. L'excipulum est encore pseudo-parenchymateux, à cellules plus grandes, de 40 à 50 μ et à parois minces. Vers la base, elles sont un peu vésiculeuses et les parois ont une teinte brunâtre avec tendance à l'épaississement. Sur les côtés l'excipulum forme une marge distincte à cellules plus petites et un peu allongées. Les poils externes sont des cellules prolongées, à parois épaisses.

Lachnea hemisphaerica Fr.

Peziza hemisphaerica Wigers, Prim. Flor. Hols., p. 107, 1780; Patouillard, p. 34, fig. 82. — *Lachnea hemisphaerica* Fr., Syst. Myc., II, p. 82, 1823; Gillet, p. 73, c. i.; Saccardo, p. 166; Phillips, p. 211, Schröter, p. 47; Rehm, p. 1058.

Récoltée autour d'une vieille souche de Hêtre dans la forêt des Oubrets, massif de l'Aigoual, en Septembre.

Morphologie externe. — Carpophore sessile, de 1 à 4 cm. de diamètre, céracé ou charnu-céracé, en cupule profonde, renflé en vésicule dans la région médiane, d'abord globuleux et à ouverture étroite. Couleur blanc sale, un peu bleuâtre à l'intérieur, brun fauve plus ou moins clair à l'extérieur; couvert sur toute la surface de poils bruns qui accentuent la coloration et forment sur la marge une couronne ciliée.

Hyménium. — Asques cylindriques, 240—260×17—20, contenant 8 spores disposées obliquement sur un seul rang dans la moitié supérieure. Spores elliptiques, 18—22×12—14, lisses d'abord, ensuite rugueuses, renfermant 1 à 3 globules de 5 à 8 μ de diamètre, le plus souvent deux, parfois accom-

pagnés de fines gouttelettes. Paraphyses nombreuses, étroites, de 3 à 4 μ de diamètre, épaissies au sommet jusqu'à 8 μ, droites, abondamment cloisonnées, remplies de granulations hyalines.

Le cytoplasme de la spore, comprimé entre les deux globules et contre

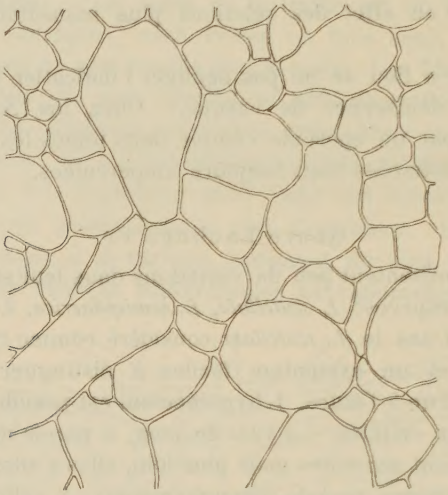


Fig. 23. — *Lachnea hemisphaerica.* — Filaments soudés de la trame. 670/1.

la paroi, est dense et se colore avec intensité. Il renferme dans sa région médiane un noyau unique, parfois refoulé latéralement.

Les fines verrues de la surface de la spore, hyalines et très réfringentes, se colorent vivement par le violet de gentiane; elles se présentent alors

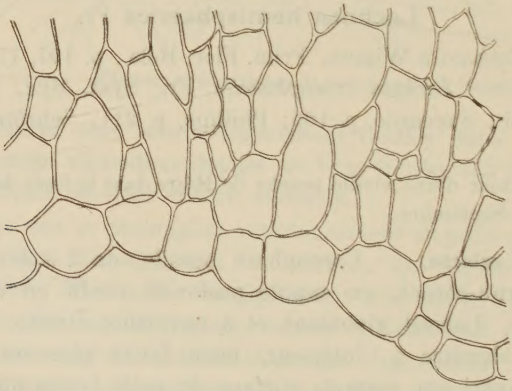


Fig. 24. — *Lachnea hemisphaerica.* — Revêtement. 400/1.

sous la forme de corpuscules violet foncé se détachant sur le fond plus clair de l'épispore.

Structure anatomique. — La trame est un feutrage de filaments étroitement enchevêtrés et adhérents, indistincts dans la masse du tissu. En

section elle se montre formée d'éléments cellulaires de contours et de dimensions variables, passant de 2 à 40 µ. Sous l'hyménium, ces éléments sont généralement petits, réunis en une couche dense. Au delà, les grands éléments dominent, polyédriques en section et de diamètre variant entre 15 et 20 µ (fig. 23).

Vers l'extérieur, le tissu devient plus homogène, les éléments de petit diamètre sont moins nombreux et les membranes légèrement épaissies prennent une teinte brunâtre; l'ensemble constitue un revêtement de 100 µ d'épaisseur environ, indistinct de la trame dans la zone de contact, mais nettement différencié au voisinage de la surface (fig. 24). L'assise la plus externe est formée d'éléments sensiblement plus petits, réunis parfois en amas d'où s'échappent des faisceaux de poils.

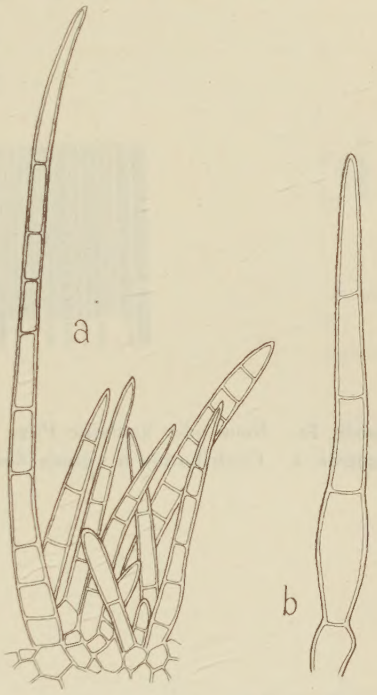


Fig. 25. — *Lachnea hemisphaerica*. — a. Un faisceau de poils à la surface de l'hyménophore. 200/1. — b. Un poil isolé. 400/1.

Les poils, rarement isolés, le plus souvent groupés en faisceaux sont cloisonnés, effilés, mais non pointus à l'extrêmité; celle-ci est toujours émoussée (fig. 25). Leurs parois sont épaisses, brunes comme celles des cellules sous-jacentes; leur longueur varie de 30 à 600 µ et le nombre des cloisons va de 2 à 10. Sur la marge, ils sont plus nombreux mais moins colorés.

(A suivre.)

Inhalt.

Seite

Bubák, Fr. Neue oder kritische Pilze 105

Lagarde, J. Contribution à l'étude des Discomycètes charnus 125

(Ausgegeben am 30. April 1906.)